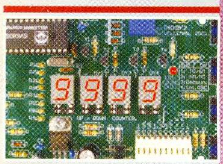
Preț 35.000 lei
APRILIE 2004

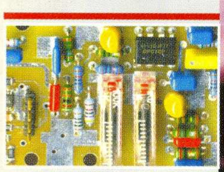
Conex Club

ANUL V / Nr. 56
04/2004

ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOŢI



Numărător up-down



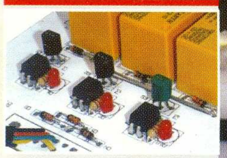
Detector RF pentru milivoltmetru



Emiţător-Receptor telecomandă



Miniemiţător FM 80-110MHz



Up-grade cartelă 3 relee pentru PC



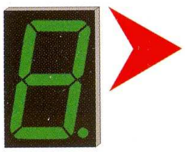
Sintetizor de frecvenţe VHF



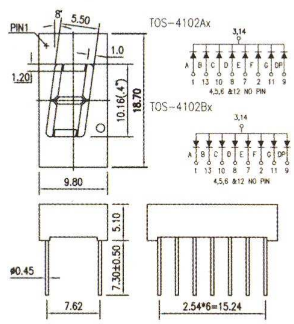
Dispozitive de
AFISARE
verzi



AFIȘAJ 10,16mm

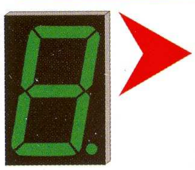


TOS-4102Ax/Bx

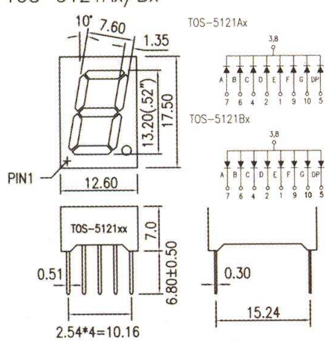


Cod 877 - AC
Cod 879 - CC
25.000 lei

AFIȘAJ 13,2mm

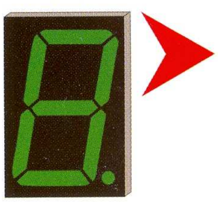


TOS-5121Ax/Bx

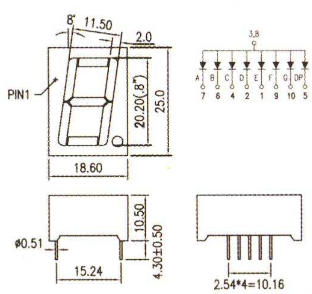


Cod 884 - AC
Cod 886 - CC
25.000 lei

AFIȘAJ 20mm

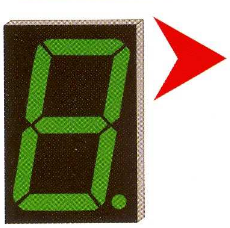


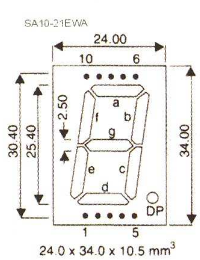
TOS-8105 Bx



Cod 889 - AC
40.000 lei

AFIȘAJ 25mm

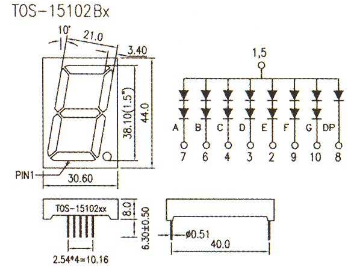


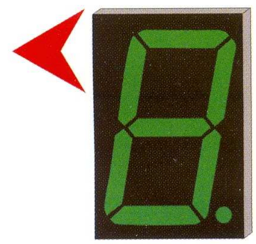


Cod 908 - AC
95.000 lei
Cod 469 - CC
90.000 lei

AFIȘAJ 38,1mm

TOS-15102Bx

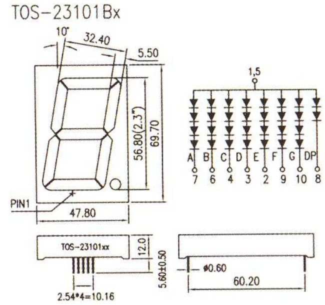


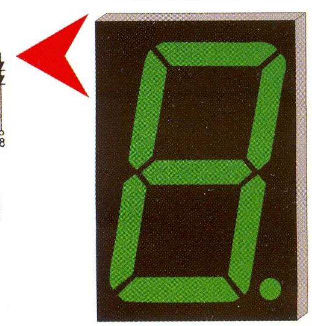


Cod 893 - AC
80.000 lei

AFIȘAJ 57mm

TOS-23101Bx

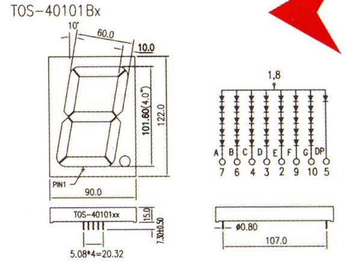


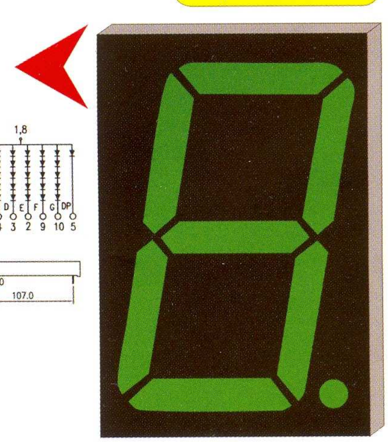


Cod 895 - AC ***140.000 lei***
Cod 911 - CC ***170.000 lei***

AFIȘAJ 101mm

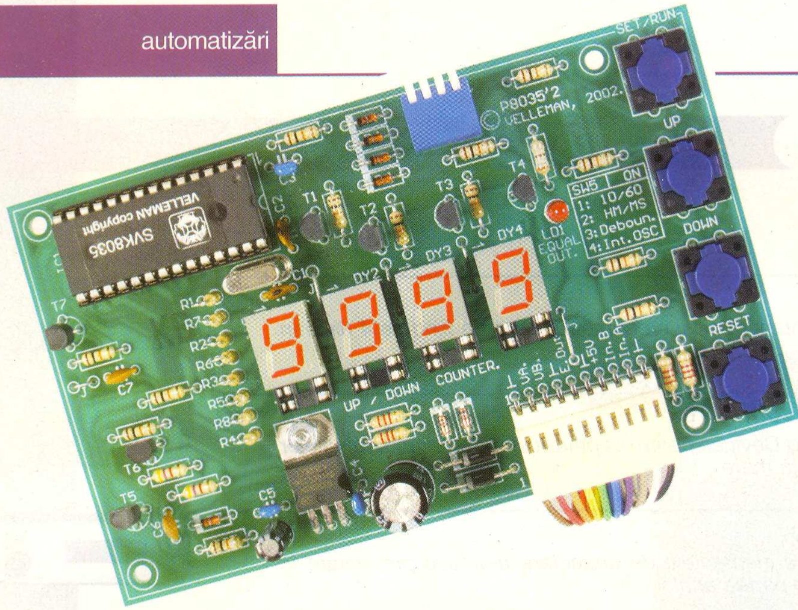
TOS-40101Bx





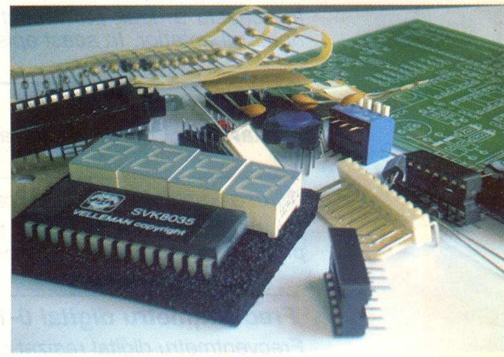
Cod 13726 - AC ***490.000 lei***

ConexClub



Numărător up - down
cu afişor 4 digiţi

Velleman
K8035



O nouă realizare a firmei Velleman o reprezintă kit-ul K8035 (variantă dezasamblată), un numărător (cronometru) profesional de tip up - down (incrementare sau decrementare cu o unitate), cu două moduri de afişare pe un display cu 4 digiţi cu LED (zecimal sau timp - în format hh:mm sau mm:ss) şi o ieşire programabilă activată pentru o valoare prestabilită de către utilizator.

În aplicaţiile industriale din automatizări sau cele de laborator, unde se solicită o operaţie de numărare sau un timer de precizie cu ieşire programabilă, recomandăm utilizarea kit-ului "Advanced UP/DOWN counter", referinţă K8035, realizat de firma Velleman în variantă dezasamblată şi la care se poate comanda, opţional şi caseta (masca) cod B8035.

Funcţionarea ca timer (cronometru) de precizie se datorează posibilităţii de a seta modul de lucru (de la un dip-switch aflat pe

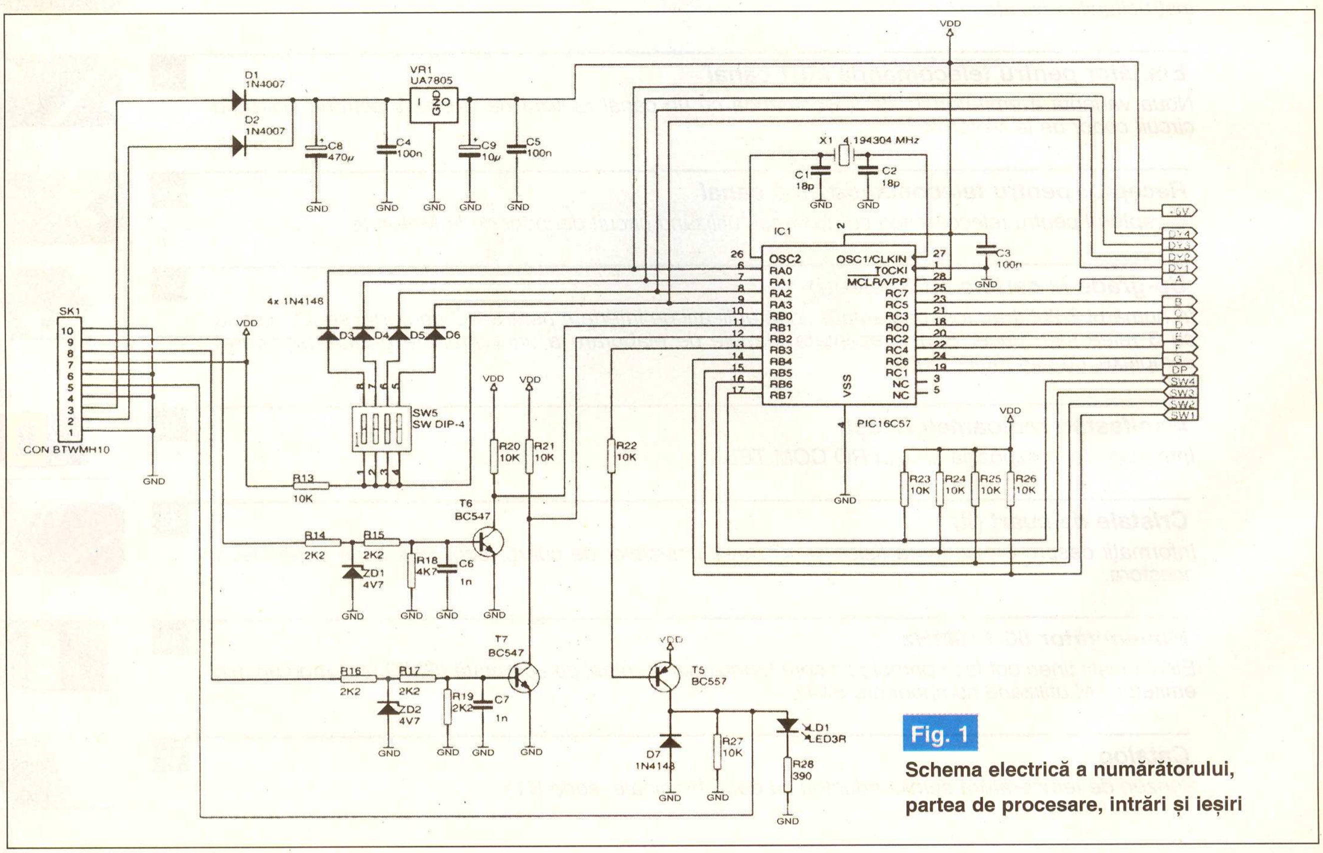


Fig. 1

Schema electrică a numărătorului, partea de procesare, intrări şi ieşiri

cablaj) pe oscilator intern, fără a mai fi necesară utilizarea unui impuls de ceas extern (precis și stabil!). Montajul este pilotat de un microcontroler PIC16C57 cu oscilator cu cuarț pe 4,194304MHz (figura 1). Intrările pentru numărător, up și down, o reprezintă porturile microcontrolerului RB1 și RB2, RB5 fiind ieșirea programabilă, la care se poate conecta un releu. Cele două intrări pot fi push-butoane conectate la +5V sau semnale electrice. Presetarea valorii la care ieșirea programabilă devine activă (fie în format timp, fie

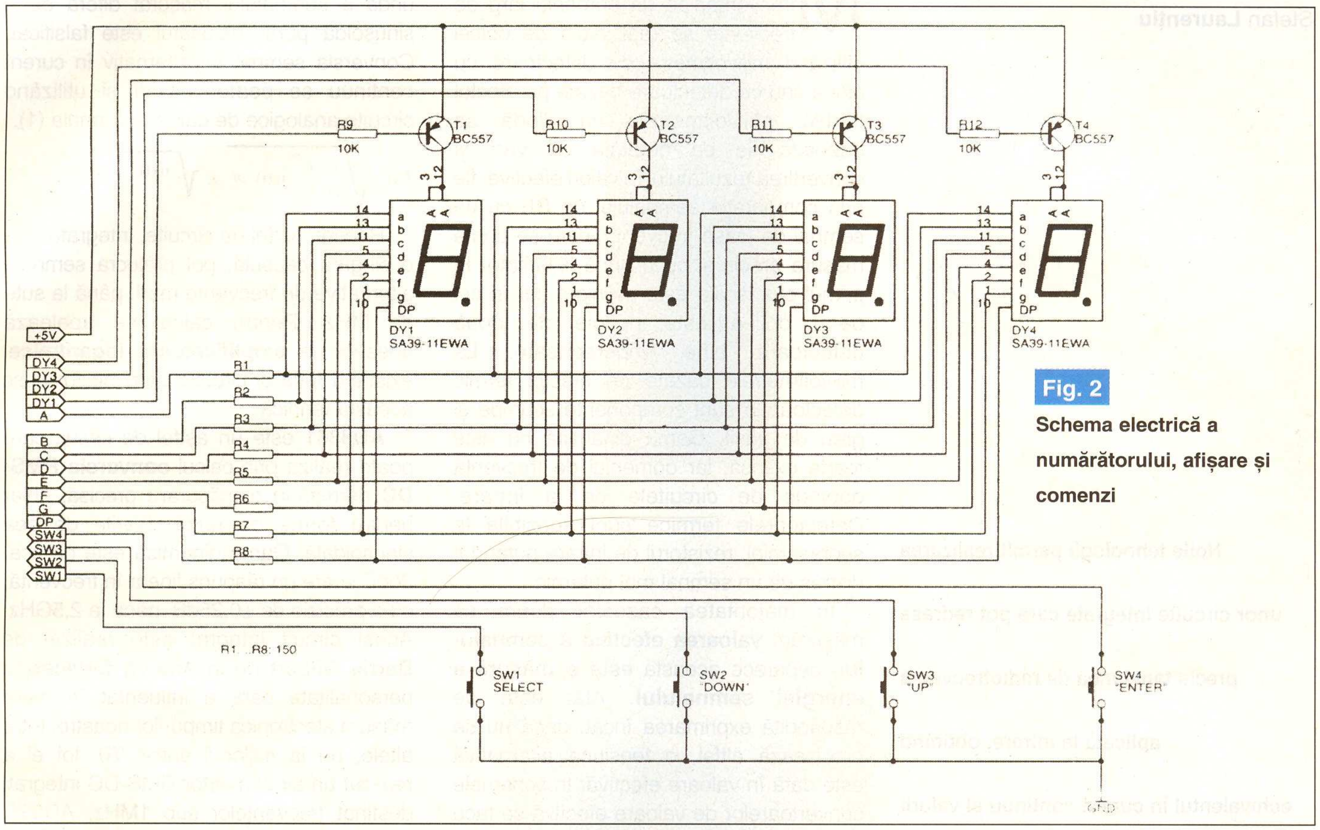


Fig. 2

Schema electrică a numărătorului, afișare și comenzi

zecimal) se realizează de la push-butoanele de pe cablaj: SW1 - Select (Set/Run), SW2 - Down și SW3 - Up. Valoarea prestabilită va fi comparată tot timpul cu cea curentă până la egalitate.

Așa cum se specifica mai sus, pe cablaj se află un dip-switch cu 4 mini-întrerupătoare de la care se selectează modurile de funcționare, respectiv:

- **numărător în format timp** (*modulo* 60, fie hh:mm - maxim 23:59, fie mm:ss - maxim 59:59) sau **zecimal** (maxim 9999);
- funcționare cu incrementare/decrementare din push-butoane (semnale logice) sau pe oscilator intern;
- setare tip antiparazitare intrări.

O funcție importantă o reprezintă posibiltatea de diagnosticare a defectelor proprii, care sunt afișate sub forma unor coduri de eroare pe dispaly (Err. 2 - Eroare la tastaură, butoanele SWx; Err.3 - eroare setare dip-switch, moduri funcționare; Err. 4 - intrările up și down sunt în același timp active, etc.).

Date tehnice

- intrări numărător (up/down): 3...12V (recomandat prin push-buton);
- ieșire programabilă (EQUAL output): 5Vcc, max. 50mA;
- viteză maximă de numărare: 200 impulsuri/s (2 impulsuri/s pentru semnal zgomotos);
- afișare: 4 digiți LED (maxim 9999, 23h59min, 59min59s);
- tensiune alimentare: 9...12Vcc;
- curent consumat: max. 150mA;
- dimensiuni: 125 x 75 x 18mm;
- casetă opțională: cod Velleman -B8035.

Informații complete privind modurile de funcționare, codurile de eroare, setări sau operația de asamblare (desenul de amplasare a componentelor) se găsesc în manualele ce însoțesc kit-ul (redactate în mai multe limbi de circulație internațională).

După ce kit-ul a fost montat, la alimentare va afișa numărul de serie 8035 (de la numele kit-ului), apoi în ordine, versiunea (rxxx) și TEST (microcontrolerul apelează operația de diagnosticare). Dacă totul este în ordine va afișa GOOD, altfel un cod de eroare, din cele amintite mai sus, va apărea pe display - Err x - , iar utilizatorul va acționa în consecință!

Butonul Reset (SW4 - "Enter" pe schemă) va aduce numărătorul la valoarea "0000".

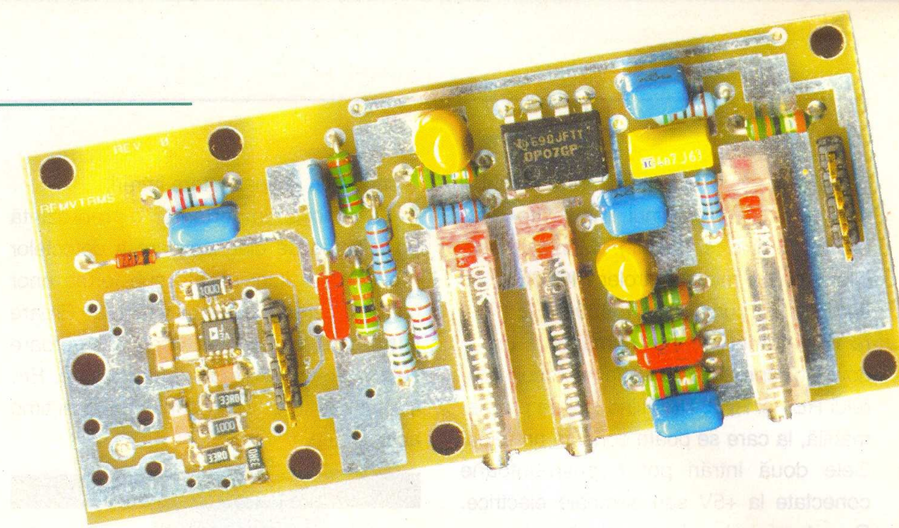


Casetă opțională

Cod 14577

620.000 lei

Kit-ul poate fi procurat de la Conex Electronic, variantă dezasamblată, la prețul de ***1.120.000 lei***. ◆



Detector de radiofrecvență

pentru milivoltmetru

Ștefan **Laurențiu**

Noile tehnologii permit realizarea unor circuite integrate care pot redresa precis tensiunea de radiofrecvență aplicată la intrare, obținînd echivalentul în curent continuu al valorii efective a semnalului de la intrare. Cu o dinamică de 30...80dB și un domeniu de frecvențe care se întinde de la sute de kHz până la GHz, aceste circuite integrate pot măsura chiar și forme de undă complexe (cum sunt cele asociate modulației cu diverse semnale numerice), depărtate de o sinusoidă pură.

Măsurarea tensiunilor mici de radiofrecvență, pe un domeniu larg de frecvențe se realizează de obicei utilizând milivoltmetre cu detectoare cu diodă sau cu detectoare bazate pe efectul termic. Milivoltmetrele cu diodă se bazează fie pe detecția de vârf și convertirea rezultatului în valori efective, fie prin comparația semnalului de RF cu un semnal de joasă frecvență, care se poate măsura precis și cu o bună liniaritate. În primul caz, scala este neliniară, iar în cel de-al doilea este nevoie de două detectoare bine împerecheate. La milivoltmetrele bazate pe efectul termic detectoarele sunt componente scumpe și greu de găsit. Gama dinamică nu este foarte extinsă, iar domeniul de frecvență depinde de circuitele de la intrare. Detectoarele termice sunt sensibile la suprasarcini, rezistorul de intrare putând fi distrus de un semnal mai puternic.

În majoritatea cazurilor dorim să măsurăm **valoarea efectivă a semnalului**, deoarece aceasta **este o măsură a energiei semnalului**. Atât este de răspândită exprimarea încât, dacă nu se precizează altfel, o tensiune alternativă este dată în valoare efectivă. În schemele convertoarelor de valoare efectivă se face o subtilă aproximație, presupunându-se existența unui semnal periodic la intrare. Astfel, valoarea efectivă este dată de relația (1) considerând expresia de sub radical ca fiind valoarea medie a lui $u^2(t)$. Ca prescurtare, deseori se folosește acronimul din limba engleză, RMS (de la *root-mean-square*), iar pentru operație conversia RMS-DC (valoare efectivă - curent continuu). Anumite scheme de măsură realizează acest lucru măsurând valoarea de vârf și apelând la relația matematică între valoarea de vârf și cea efectivă, cunoscută pentru diferite forme de undă. De exemplu, **pentru semnal sinusoidal valorea efectivă este 0,7071 din valoarea de vârf. Prin calibrare, scalând rezultatul măsurătorii cu o constantă, chiar dacă se măsoară valori de vârf, se poate etalona aparatul în valori efective**. Dacă forma de undă a semnalului măsurat diferă de o sinusoidă pură, rezultatul este falsificat. Conversia semnalului alternativ în curent continuu se poate realiza și utilizând circuite analogice de calcul și formula (1).

$$U_{ef} = \sqrt{\frac{1}{t_0}\int_0^{t_0}\left|u^2(t)\right| dt} \cong \sqrt{\overline{u^2(t)}} \qquad (1)$$

Recent, astfel de circuite, integrate într-o singură capsulă, pot prelucra semnale alternative de frecvențe mari, până la sute de MHz. Pentru calcul se apelează adeseori la **amplificatoare logaritmice**, existând însă și circuite care nu folosesc această tehnică.

AD8361 este un astfel de circuit care poate realiza prin calcul **conversia RMS-DC** permițând o măsurare precisă, chiar pentru forme de undă diferite de cea sinusoidală. Gama dinamică este de cca. 30dB și are un răspuns linear în frecvență, cu o precizie de ±0,25dB, până la 2,5GHz. Acest circuit integrat este realizat de **Barrie Gilbert** de la **Analog Devices**, o personalitate care a influențat în mare măsură electronica timpurilor noastre. Între altele, pe la mijlocul anilor '70, tot el a realizat un alt convertor RMS-DC integrat, destinat frecvențelor sub 1MHz, AD536, circuit care a rămas și astăzi, la peste 25 de ani de la lansarea pe piață, o componentă destul de des utilizată.

Din schema bloc a circuitului (figura 1) se pot observa [2] două celule multiplica-

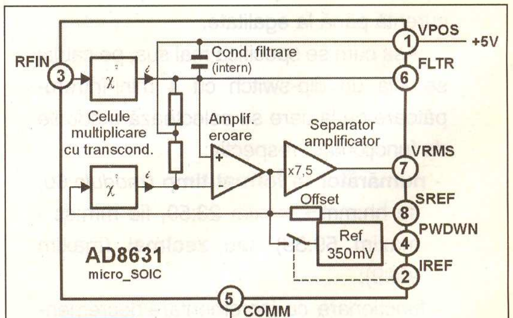


Fig. 1

AD8631 - Schemă bloc

toare cu transconductanţă, identice. Ieşirile celor două celule sunt echilibrate prin acţiunea unui amplificator de eroare cu amplificare mare. Conversia se face prin ridicarea la pătrat a semnalului de intrare, apoi prin extragerea valorii medii utilizând un filtru format dintr-un rezistor intrern şi un condensator de 27pF, tot intern. Pentru ca medierea sa fie bună, la frecvenţe mai mici de 240MHz mai trebuie adăugat un condensator extern în paralel cu cel integrat. A doua celulă de multiplicare se află în bucla de reacţie a amplificatorului de eroare şi este atacată cu o fracţiune din semnalul de la ieşirea convertorului. Când tensiunea de la intrarea celulei este egală cu valoarea efectivă a semnalului de intrare, bucla este stabilă şi la ieşire avem tensiunea de curent continuu echivalentă valorii RMS a tensiunii aplicate la intrare. Utilizând două celule realizate monolitic, deci bine împerecheate, se realizează reducerea semnificativă a erorilor de scalare şi a celor datorate variaţiilor de temperatură. La ieşire circuitul are un amplificator separator care realizează şi o amplificare de cca. 7,5 ori a semnalului.

Mod iesire	IREF	SREF	IESIRE	
			fara semnal	cu semnal
raportat la masa	VPOS	COMM	0,0V	7,5xVin
raportat la ref. int.	in gol	COMM	0,350V	7,5xVin+0,350V
raportat la tens. alim.	VPOS	VPOS	Valim/7,5	7,5xVin+Valim/7,5

Fig. 2

Utilizarea referinţei interne a lui AD8631

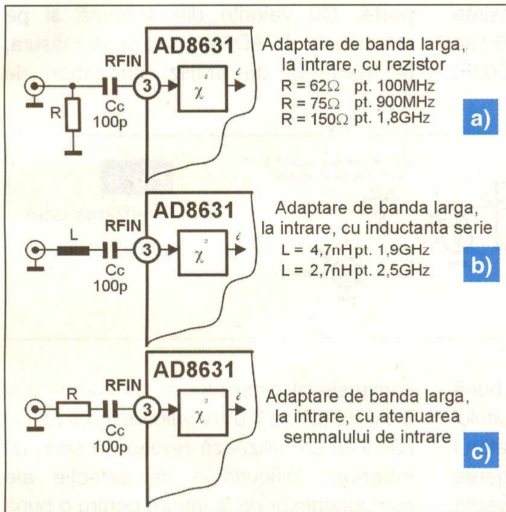


Fig. 3

Moduri de adaptare a intrării circuitului AD8631

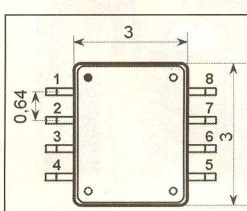


Fig. 4

Capsula micro-SOIC, AD8631

Aceasta este o valoare tipică, în practică amplificarea putând varia între 6,5 şi 8,5 V/Vef.

Alimentat la o singură sursă de tensiune de 5V, AD8361 permite prelucrarea unor semnale de intrare de până la 660mV, adică 9,4dBm pentru 50Ω. Reamintim că pentru impedanţa de 50Ω nivelul de referinţă de 0dBm înseamnă 223,6mV. Circuitul poate funcţiona şi la tensiuni mai mici, la 3V de exemplu, unde poate măsura până la 4,9dBm. Tensiunea maximă permisă la intrare este de 1Vef (13dBm). Pentru păstrarea unei erori rezonabile de conversie (sub ±0,5dB), gama dinamică este de obicei cuprinsă între -20dBm şi +5dBm (aproximativ 30mV...400mV), pentru convertorul alimentat la +5V. Consumul circuitului se situează în jurul valorii de 5mA, existând posibilitatea de a comuta pe un mod de aşteptare, cu consum redus.

La alte circuite detectoare gama dinamică este considerabil mai mare, de peste 80dBm aşa cum este cazul convertorului logaritmic AD8307. Totuşi pentru forme de undă complexe (modulaţie CDMA/W-CDMA) precizia este mai bună [1] pentru AD8361, de până la ±0,2dB, faţă de ±3dB cât poate oferi amplificatorul logaritmic sau ±2dB...±5dB, cât este precizia unui detector cu diodă.

Circuitul înglobează şi o referinţă internă care-i permite deplasarea zeroului de la ieşire în raport cu masa. Acest lucru este util în cazul în care semnalul de curent continuu este preluat de un convertor A/D alimentat şi el la o singură tensiune de alimentare şi care nu include masa în domeniul de intrare. Astfel semnalul de ieşire este de 7,5 x $U_{intrare}$ef, valoarea aceasta depinzând şi de modul de lucru ales. Sunt posibile trei variante (figura 2), în funcţie de modul de conectare a celor două terminale IREF şi SREF. Ieşirea poate fi raportată la masă (este varianta care permite gama dinamică cea mai mare), deplasată cu 0,35V sau deplasată în funcţie de tensiunea de alimentare.

La intrare circuitul prezintă o impedanţă de cca. 225Ω în paralel cu o reactanţa capacitivă datorată unei capacităţi de intrare de cca. 1pF, iar pinul RFIN este polarizat faţă de masă la cca. 0,8V. De aceea semnalul de intrare trebuie aplicat printr-un condensator. Valoarea acestuia trebuie corelată cu frecvenţa minimă care se doreşte a fi măsurată, ţinând cont de valoarea scazută a impedanţei de intrare. Totuşi, pentru frecvenţe de peste 10MHz este suficient şi un condensator de 100pF.

Pentru ca măsurătorile să fie precise intrarea trebuie să fie adaptată. Impedanţa de intrare (rezistiv-capacitivă) variază de la un exemplar la altul. Pentru măsurări, un raport de unde staţionare (exprimat în tensiune - VSWR) mai bun de 1,5:1 se poate considera acceptabil [1]. Dacă tensiunea măsurată se utilizează pentru calcularea puterii [1] este necesară o şi mai bună adaptare a impedanţelor, preferabil de 1,1:1. Pentru funcţionarea cu o gamă largă de frecvenţe de intrare se poate utiliza o simplă adaptare rezistivă, ca în figura 3a. La frecvenţe mari, de peste 1,8GHz se poate utiliza o inductanţă în serie cu condensatorul de cuplaj (figura 3b). Dacă se presupune aplicarea unor tensiuni mai mari la intrarea circuitului se poate utiliza un divizor rezistiv, ca în figura 3c, prin intercalarea unui rezistor în serie cu intrarea. Acesta, împreună cu impedanţa internă a circuitului formează un divizor. Din păcate, deoarece impedanţa de intrare variază mult cu frecvenţa şi raportul de conversie RMS-DC variază în funcţie de frecvenţa semnalului de la intrare. În fila de catalog [2] se pot găsi toate detaliile necesare unei bune adaptări.

Circuitul este disponibil în două tipuri de capsule, una micro-SOIC - cu adevărat mică (figura 4), chiar şi pentru SMD şi SOT-23. La capsula SOT-23 nu sunt disponibile toate semnalele, lipsind IREF şi SREF.

AD8361 poate fi utilizat, cu un atenuator calibrat la intrare, pentru

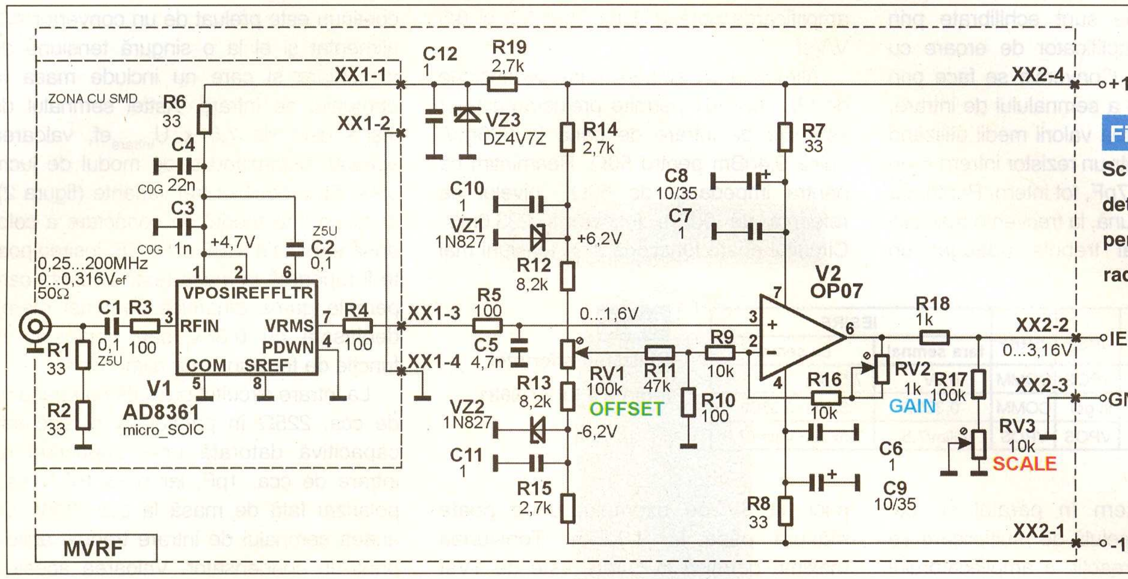


Fig. 5 Schema electrică a detectorului de RF pentru radiofrecvenţă

realizarea unui milivoltmetru de RF, cu impedanţa de intrare de 50Ω. Aparatul se poate completa eventual şi cu o sondă de mare impedanţă [4]. Pentru flexibilitate şi pentru a compensa un uşor decalaj la intrare (cu intrarea în scurtcircuit, în modul de lucru cu ieşirea raportată la masă, la pinul 7 al AD8361 nu se obţine întotdeauna chiar zero, ci o tensiune de ordinul zecilor de milivolt) schema (figura 5) utilizează un amplificator de precizie, de curent continuu, de tip OP07, care permite scalarea tensiunii de ieşire a AD8361 pentru a avea o citire uşoară, fie pe un aparat de măsură analogic cuplat la ieşire, fie pe unul numeric. Amplificarea etajului a fost aleasă, din valorile lui R16, RV2, R9, R10 ca fiind egală cu doi. Dacă se doreşte un alt domeniu la ieşire se pot modifica R16 şi RV2 pentru obţinerea unei amplificări mai mari. Tot pe intrarea neinversoare se aplică şi tensiunea de compensare a decalajului circuitului V1, prin R12, R13, RV1, R11, R10. Schema este completată cu două surse de tensiune de referinţă, realizate cu diode stabilizatoare de tensiune de precizie VZ1, VZ2, utilizate pentru compensarea decalajului. Deşi o astfel de metodă este incorectă, decalajul trebuind compensat pe etajul care-l produce, în practică se poate obţine un rezultat satisfăcător. Dacă se utilizează la ieşire un aparat analogic, probabil că decalajul iniţial al circuitului nu mai este chiar atât de supărător, dată fiind precizia mai redusă a unei astfel de soluţii, comparată cu cea numerică.

Ambele circuite integrate au alimentările filtrate cu grupuri RC. Pentru V1, ca decuplare, se utilizează două condensatoare SMD, de 22nF şi 1nF, iar pentru V2 un grup cuprinde un condensator cu tantal şi un condensator multistrat. Dioda de stabilizare a tensiunii aplicate lui V1 este decuplată cu C12. O decuplare similară a fost utilizată şi în cazul diodelor de referinţă. Nu este obligatorie folosirea condensatoarelor de decuplare de 1µF; se pot folosi şi condensatoare de 100nF, multistrat, de bună calitate. Pentru o bună funcţionare la frecvenţe joase a circuitului de mediere intern din V1, condensatorul acestuia a fost suplimentat prin adăugarea în exterior a lui C2. În acest fel, frecvenţa mimimă care poate fi măsurată coboară până la 250kHz. La ieşirea lui V1 se utilizează un filtru trece-jos suplimentar, format din R4, R5, C5.

În figura 6 se poate vedea o schemă de încadrare a modulului, de fapt o propunere de utilizare pentru realizarea unui milivoltmetru.

Componentele asociate circuitului AD8361 sunt SMD, pentru performanţe bune în frecvenţă. Din considerente de siguranţă (nejustificate, în final, dar trebuie menţionat aici că tensiunea maximă care poate fi aplicată circuitului este de 5,5V) alimentarea a fost limitată la 4,7V, chiar dacă se reduce un pic gama dinamică. Din acelaşi motiv s-a preferat utilizarea unui rezistor în serie cu intrarea, chiar dacă asta implică etalonare pentru mai multe domenii de frecvenţă în parte. Cu valorile din schemă şi pe exemplarul de AD8361 s-a putut măsura, la frecvenţa de 5MHz, un raport de conversie al circuitului de intrare de cca 5,1V/V (faţă de 7,5V/V valoare tipică atunci când nu se utilizează rezistor în serie cu intrarea). Dificultăţile de selecţie ale componentelor de la intrare pentru o bună adaptare şi o liniaritate cât mai bună în frecvenţă sunt foarte bine descrise în [1]. Utilizând componente bune, chiar dacă măsurătorile în valoare absolută sunt afectate de erorile cumulate de frecvenţă, decalaj la intrare, derivă şi etalonare iniţială, se pot face totuşi măsurări comparative destul de precise.

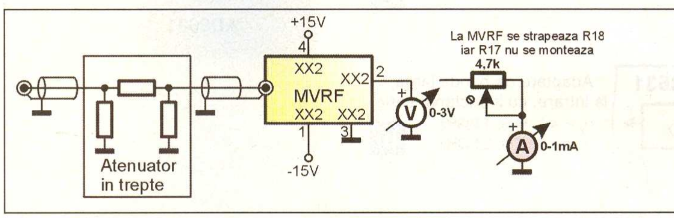


Fig. 6 Realizarea unui milivoltmetru

Cele două feţe ale cablajului sunt cele

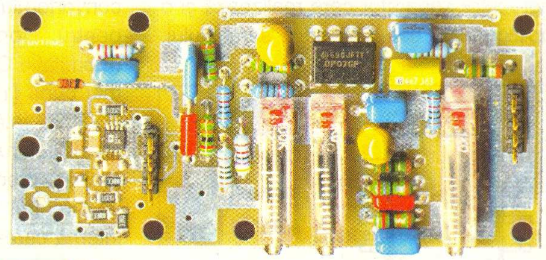


Foto 1 Fotografie a montajului

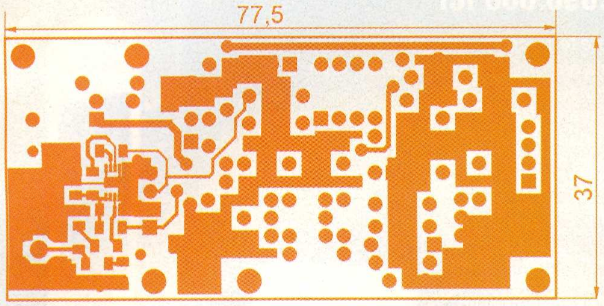


Fig. 7
Cablajul montajului, fața "top"

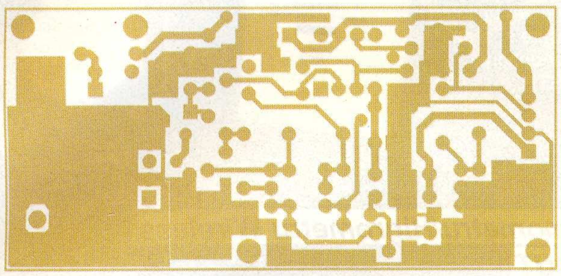


Fig. 8
Cablajul montajului, fața "bottom" (lipituri)

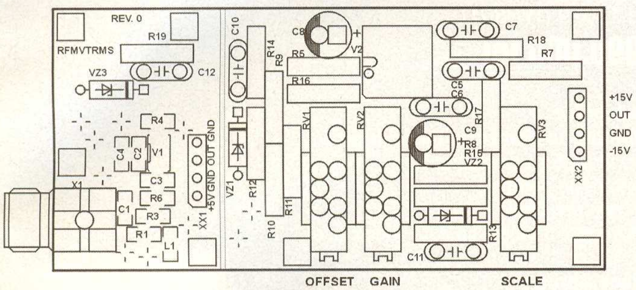


Fig. 9
Desenul de amplasare a componentelor

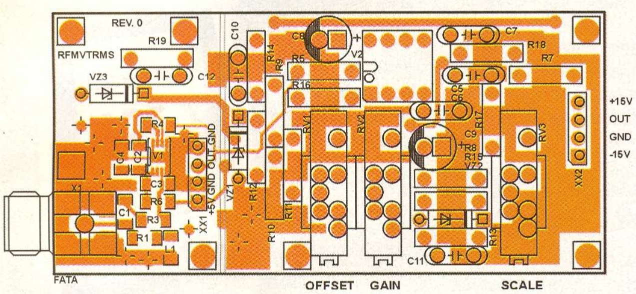


Fig. 10
Cablaj și amplasare, fața "top"

din figura 7, figura 8. Cablajul imprimat este prevăzut cu plan de masă în zona circuitului AD8361 și cu posibilitatea de montare fie a unui conector tip SMA/SMC la 90°, fie printr-o mică prelucrare mecanică, a unui alt conector de RF cu performanțe bune în privința domeniului de frecvențe și a adaptării la impedanța de 50Ω. Amplasarea componentelor se face ca în figura 9 (în figura 10 se poate vedea schematic plasarea componentelor pe fața superioară a cablajului). Din RV1 (OFFSET) se reglează anularea decalajului lui V1 (cu intrarea în scurtcircuit, la 30 de minute după alimentare), din RV2 (GAIN) se reglează câștigul etajului de ieșire iar din RV3 (SCALE) - eventual și din R16, RV2, se poate scala tensiunea de ieșire pentru reglarea convenabilă a capului de scală. În Foto 1 se poate vedea aparatul pregătit pentru calibrare, iar în Foto 2 un detaliu al zonei cu SMD. **Toate componentele SMD pasive au gabaritul 1206.** Înainte de efectuarea reglajelor și a etalonării, montajul se ecranează. În figura 11 se arată schema utilizată pentru calibrare folosind un generator de frecvență cu amplitudinea de ieșire reglabilă, un atenuator calibrat de 10dB și un milivoltmetru bine etalonat. Dacă milivoltmetrul etalon are impedanță mare de intrare i se adaugă la intrare un rezistor terminal de 50Ω, coaxial. Atenuatorul este necesar a fi montat la extremitatea dinspre montaj a cablului de semnal de la generator, pentru reducerea reflexiilor către generator, provocate de neadaptarea impedanțelor. Se reglează nivelul dorit, măsurat cu milivoltmetrul etalon și apoi, fără a modifica nivelul din generator se scoate milivoltmetrul etalon și rezistorul terminal și se conectează intrarea aparatului cu AD8361. Calibrarea se poate face, de exemplu, pentru frecvențele de 100kHz (250kHz),1MHz, 15MHz, 25MHz și 200MHz și pentru tensiuni la intrare de 50mV, 250mV, 500mV. Acționând asupra potențiometrelor de câștig și de scalare se poate obține raportul de conversie RMS-DC dorit.

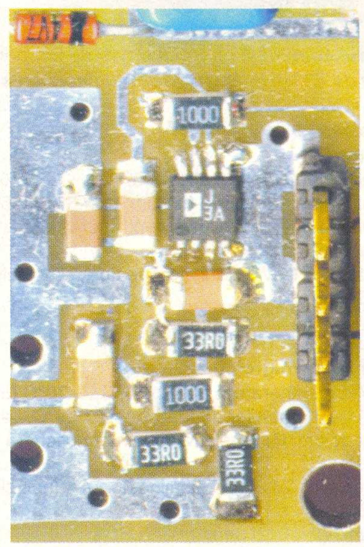


Foto 2 **Zona cu componente SMD, tipul 1206**

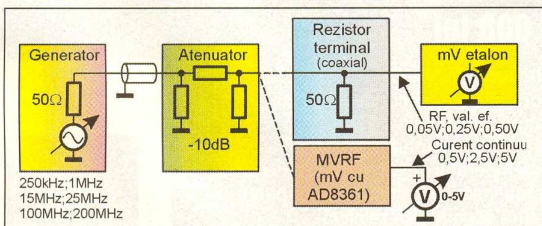


Fig. 11
Schema recomandată pentru calibrare

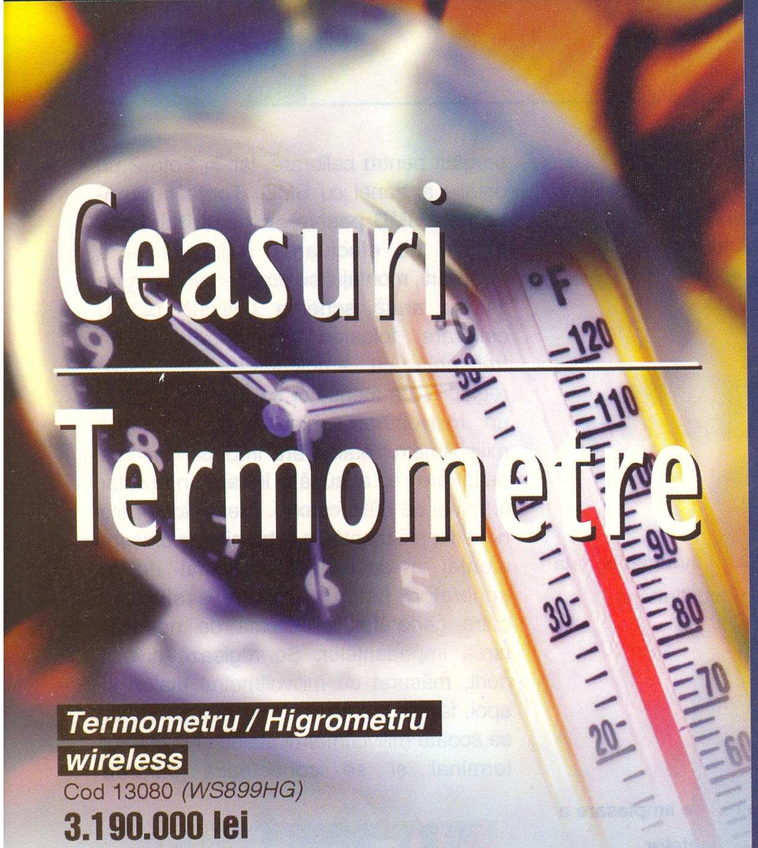
Bibliografie

1. Bateman, Cyril, Measuring RF millivolts, Electronics World, august 2001, pp592-597;

2. ***, AD8361 - LF to 2,5GHz TruPwr Detector, rev. B, fila de catalog Analog Devices, 2001;

3. Wong, Y.J, Ott, W.E, Function Circuits, Cap. 4 - RMS-to-DC Conversion, pp. 126-176;

4. Bateman, Cyril, High-impedance RF probe, Electronics World, octombrie 2001, pp778-784. ◆



Ceasuri
Termometre

Termometru / Higrometru wireless

Cod 13080 *(WS899HG)*

3.190.000 lei

Receptorul comunică cu trei senzori de temperatură / umiditate, pe frecvența de 433MHz. Raza de comunicare este de maximum 30m.

Date tehnice:

A. Receptor
- domeniul de temperatură afișat: -50°C...+70°C (58°F...+158°F);
- domeniul temperaturilor de funcționare: -5°C...+50°C (-23°F...+122°F);
- domeniul de umiditate relativă pentru funcționare: 25%...90%;
- rezoluție: 0,1°C (0,1°F);
- alimentare: 2 x 1,5V baterii alcaline tip AA (neincluse);
- masa: 164,5g;
- dimensiuni: 117x107x26mm.

B. Senzor termo/higro cu emițător
- domeniul de temperatură afișat: -50°C...+70°C (58°F...+158°F);
- domeniul temperaturilor de funcționare: -20°C...+60°C (-4°F...+140°F);
- domeniul de umiditate relativă pentru funcționare: 25%...90%;
- rezoluție: 0,1°C (0,1°F);
- alimentare: 2x1,5V baterii alcaline tip AAA (neincluse);
- masa: 63,5g;
- dimensiuni: 92x60x20mm.

Mențiune:
Pachetul de bază conține emițător (1 buc.) + receptor(1buc.).



Ceas / Termometru

Cod 13077 *(WS7034)*

1.890.000 lei

Date tehnice:
- afișare oră, minute, secunde, dată, zi, temperatură;
- afișarea temperaturii de interior și exterior;
- capacitate de comunicare cu max. 3 senzori externi;
- înregistrarea valorilor de minim / maxim pentru temperatură;
- format °C/°F și 12/24h;
- alarmă;
- alimentare: 2x1,5V-baterii tip AAA pentru unitatea de afișare și senzor;
- senzor opțional tip WSTR.



Termometru/Higrometru Wireless IN/OUT

Cod 13079 *(WS801)*

4.990.000 lei

Date tehnice:

A. Emițătorul (Senzorul termo/higro)
- LED indicator transmisie;
- montare pe perete;
- carcasă rezistentă la apă;
- alimentare: 3 baterii tip AAA (neincluse).

B. Receptorul
- barometru electronic cu alarme pentru diverse condiții atmosferice (soare, îngheț, ploaie, etc.);
- indicator de temperatură, umiditate, presiune atmosferică (joasă, constantă, ridicată), modul de variație a temperaturii, data curentă și ceas cu alarmă pe display LCD;
- poate funcționa cu max. 3 emițătoare cu autoselecție;
- mod 12/24h și °C/°F;
- montaj pe perete sau birou;
- domeniu de temperatură (indoor 0°C...50°C, outdoor -10°C...+50°C);
- distanță maximă emițător-receptor: 30m;
- alimentare: 2 baterii tip AA (neincluse).



Termometru/Higrometru IN/OUT

Cod 9987 *(WS241)*

1.220.000 lei

Date tehnice:
- afișare oră, minute, secunde, dată, zi, temperatură, umiditate;
- afișaj LCD pe trei canale;
- afișarea temperaturii de interior și exterior;
- memorarea valorilor minim / maxim pentru temperatură și umiditate relativă;
- comunicație prin cablu (lungime 3m, inclus) cu senzorul de exterior;
- domeniu de măsură pentru temperatură: -50°C...+70°C (58°F...+158°F);
- domeniu de măsură pentru umiditate: 5%...95%;
- format: °C/°F și 12/24h;
- alimentare: 1,5V-baterie tip AAA (inclusă).





Sintetizor de frecvențe cu μC - VHF (II)

Proiectarea sintetizorului pentru banda VHF

Adrian Sorin **Mirea**,
Facultatea de Transporturi,
catedra Electronică

Se prezintă elemente de proiectare, programare și realizare practică a unui sintetizor de frecvență în banda VHF. Pentru început, se aleg specificațiile cărora trebuie să le răspundă montajul final, în continuare se prezintă considerațiile în baza cărora s-a ales circuitul integrat specializat folosit pentru sinteza de frecvență, caracteristicile și schema bloc a acestuia. Urmează proiectarea fiecarui bloc funcțional în parte, până la nivel de componentă (alegerea valorilor) și schema electrică generală. În finalul articolului sunt prezentate câteva considerente de care s-a ținut cont la alegerea microcontrolerului care controlează funcționarea sintezei de frecvență.

1. Cerințe impuse

1.1 Banda frecvențelor de lucru: 132...137MHz;
1.2 Ecartul între canalele R.F. de lucru: 12,5 kHz;
1.3 Frecvența oscilatorului pilot: 4 000 000Hz;
1.4 Tensiunea de alimentare a montajului: 9Vcc, stabilizată;
1.5 Nivelul semnalului RF de ieșire: 300mVeff/50Ω;
1.6 Mod de transmisie cu offset de: 600 kHz;
1.7 Comandă Up-Down a canalului de lucru cu: 12,5 kHz;
1.8 Comandă acord rapid Up-Down cu pas de: 1MHz;
1.9 Afișarea numerică a frecvenței nominale de transmisie.

2. Alegerea circuitului integrat specializat

În vederea alegerii circuitului de PLL pentru sinteza de frecvență este necesar să stabilim câteva elemente preliminare în raport cu cerințele impuse.

2.1 Factorul de divizare pentru frecvența de referință se calculează în funcție de frecvența oscilatorului pilot și ecartul între canalele de lucru (egal cu frecvența de lucru a comparatorului de fază):

$$k_R = \frac{f_Q}{f_R} = \frac{4.000.000\ Hz}{12.500\ Hz} = 320$$

unde
k_R este factorul de divizare calculat;
f_Q este frecvența oscilatorului de referință pilotat cu cristal de cuarț (eventual termocompensat);
f_R este frecvența ecartul între frecvențele de ieșire ale sintetizatorului.

2.2 Domeniul factorului de divizare a frecvenței de lucru se determină calculând valorile extreme pentru k_N:

$$k_{N\,min} = \frac{f_{min}}{f_R} = \frac{132.000.000}{12.500} = 10.560$$

respectiv

$$k_{N\,max} = \frac{f_{max}}{f_R} = \frac{137.000.000}{12.500} = 10.960$$

unde f_{min} și f_{max} sunt frecvențele minimă, respectiv maximă ale semnalului de ieșire generat.

2.3 Liniaritatea comparatorului de frecvență și fază este de dorit a fi cât mai bună, de preferat fără "zonă moartă" în origine.

2.4 Pentru o mai ușoară interfațare cu **microcontrolerul** de comandă (minimizarea numărului de conexiuni) se va prefera un circuit **cu programare serială**.

Pe baza cerințelor impuse, a elementelor preliminare și luând în considerare prețul am ales un circuit PLL C-MOS tip MC145170 - 1, produs de MOTOROLA. Conform datelor de catalog acest circuit îndeplinește acoperitor toate cerințele impuse, atât cu privire la frecvențele de lucru și comparație, cât și la factorii de divizare ori liniaritatea comparatorului.

În figura 1 se prezintă schema bloc a circuitului MC145170 - 1 și conexiunile la pini:

Caracteristicile electrice ale circuitului PLL MC145170 - 1

❖ tensiunea de alimentare V_{DD} = -0,5...5,5V;
❖ consum de curent max.: 30mA;
❖ $f_{in\ max}$ pentru V_{DD} = 5V:160MHz (pentru MC 145170 - 2 $f_{in\ max}$= 185MHz);
❖ frecvența maximă de lucru a oscilatorului intern $f_{osc\ max}$ = 15MHz;
❖ frecvența maximă de lucru a comparatoarelor de fază și frecvență $f_{\varnothing max}$ = 2MHz;
❖ câștigul de conversie al comparatorului

$$k_\varphi = \frac{V_{DD}}{2\pi};$$

❖ domeniul factorului de divizare al registrului R 5...32,767;
❖ domeniul factorului de divizare al registrului N 40...65,535;

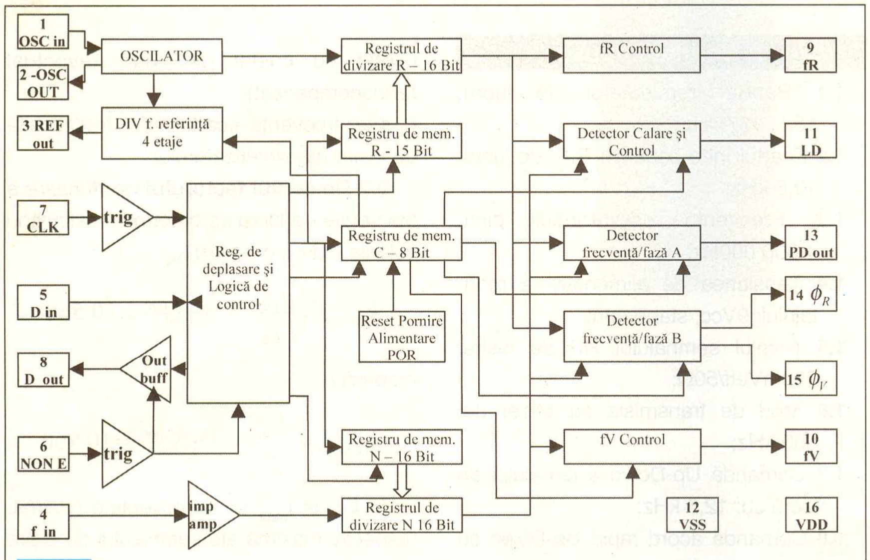


Fig. 1
MC145170-1 Schema bloc

Principalele semnale la pini

❖ Osc_{in} și Osc_{out} (pinii 1 și 2) intrarea, respectiv ieșirea amplificatorului etajului oscilator. Semnale de amplitudine redusă, relativ sinusoidale, de frecvența cristalului de cuarț conectat între acești pini.

❖ f_{in} (pinul 4) intrarea semnalului generat de OCT, se cuplează capacitiv (min. 100pF), necesită aproximativ 500mV_{vv}.

❖ f_V (pinul 10) ieșirea prin buffer a divizorului N. Pe acest pin în funcționare normală se găsesc impulsuri pozitive de scurtă durată cu frecvența f_{in} divizată cu factorul N programat.

❖ f_R (pinul 9) ieșirea prin buffer a divizorului R. Pe acest pin în funcționare normală se găsesc impulsuri de scurtă durată cu frecvența OSC_{in} divizată cu factorul R programat.

❖ $\varnothing_R$ și $\varnothing_V$ (pinii 14, respectiv 15) ieșiri ale comparatorului de fază și frecvență **B** ce pot fi combinate extern (de exemplu cu ajutorul unui amplificator operațional) sau pot fi folosite direct pentru a obține semnalul de eroare al buclei PLL. Modul de funcționare se programează cu ajutorul registrului C. Dacă bit C_7 (Pol)=low atunci pentru cazul în care f_V are avans de fază față de f_R sau f_V>f_R semnalul este de aproximativ 4,5V cu scurte căderi în "0", cu frecvența f_{in}/N.

❖ LD (pinul 11) ieșire de control a stării buclei; semnalul este majoritar în "1" dacă bucla este calată pe fază (poate avea scurte căderi în "0") și cade în "0" atunci când bucla nu este calată.

Trebuie menționat că ieșirile menționate mai sus ($\varnothing_R$, $\varnothing_V$, f_V, f_R și LD) trebuie activate prin programarea corespunzătoare a celor 8 biți ai registrului C.

Proiectarea Oscilatorului Controlat în Tensiune (OCT)

Principala cerință impusă etajului OCT este acoperirea integrală a domeniului de frecvență ales pentru sinteza de frecvență (132...137MHz), dar nu trebuie neglijată calitatea semnalului generat care trebuie să aibă armonici cât mai reduse și să nu fie zgomotos. Este necesar ca la ieșirea OCT-ului să se obțină un nivel de minim 500mV_{vv} pe o sarcină de 50Ω.

Un parametru important al OCT-ului este câștigul de conversie, acesta putând fi calculat ca raportul dintre excursia maximă de frecvență dorită la ieșirea oscilatorului și variația tensiunii de comandă care o generează, cu ajutorul formulei

$$k_{VCO} = \frac{2\pi(f_{o\ max} - f_{o\ min})}{V_{in\ max} - V_{in\ min}} = \frac{2\pi(137-132)10^6 Hz}{(7.5-1.5)V} =$$

$$= 5{,}233\times10^6$$

Pentru valoarea de 9V impusă pentru tensiunea de alimentare se poate considera intervalul tensiunilor de comandă cuprins între 1,5 și 7,5V, valori ce pot fi ușor obținute la ieșirea unui amplificator operațional.

Schema electrică aleasă, prezentată în figura 2, este aceea a unui oscilator LC de tip Collpits, care în circuitul de acord include o diodă varicap. Oscilatorul, echipat cu tranzistorul Q1 de tip BFY90 are circuitul oscilant în colector, format din L_1, C_1, C_2, C_3 și CD_1. Baza este "la masă" prin condenstorul C de 100nF. Grupul C_1-C_2 formează un divizor de tensiune care realizează reacția emitor-colector. Pentru a asigura un regim constant de încărcare și implicit o stabilitate mai bună a frecvenței la ieșirea oscilatorului controlat în tensiune s-a prevăzut un etaj repetor pe sursă echipat cu tranzistorul BF256 (FET), ieșirea semnalului de radiofrecvență fiind realizată cu ajutorul condensatorului C_8.

Capacitatea echivalentă de acord se poate calcula cu ajutorul relației:

$$C_a = \frac{C_5 \times C_{DV}}{C_5 + C_{DV}} + \frac{C_3 \times C_4}{C_3 + C_4} + C_p$$

unde C_{DV} este capacitatea instantanee a diodei varicap (funcție de tensiunea de comandă), iar C_p este capacitatea parazită a montajului.

Capacitatea de acord astfel rezultată este variabilă, funcție de tensiunea de comandă de la ieșirea filtrului de buclă și trebuie ca, împreună cu inductanța bobinei L_1, să asigure acoperirea întregii benzi de frecvențe propuse: $\frac{f_{max}}{f_{min}} = \sqrt{\frac{C_{a\ max}}{C_{a\ min}}}$

sau $\frac{137\times10^6}{132\times10^6} = 1{,}038$.

Alegerea tipului diodei varicap se face astfel încât $C_{DV\ min}$ (la $U_{cda\ max}$) respectiv, $C_{DV\ max}$ (la $U_{cda\ min}$) să asigure excursia de frecvență dorită. C_5 determină în bună măsură K_{VCO}, împreună cu L_1 și tipul de diodă varicap ales. Pentru a se obține o caracteristică $f(U_{cda})$ cât mai

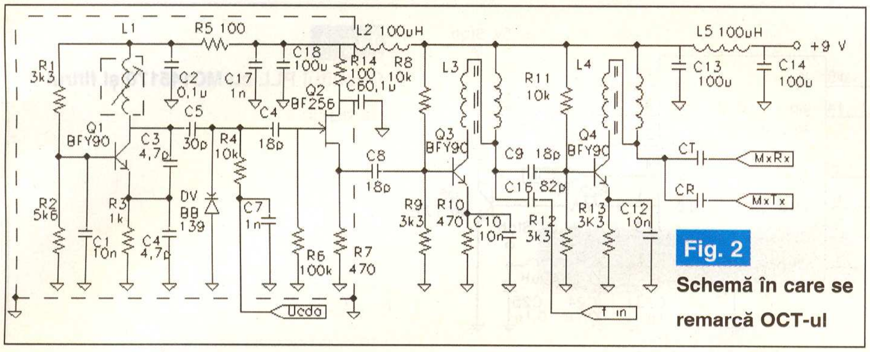
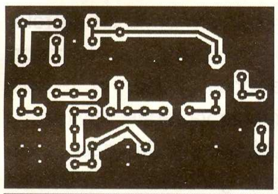


Fig. 2
Schemă în care se remarcă OCT-ul

liniară este necesar ca variația $C_{DV} = f(U_{cda})$ să fie cât mai aproape de funcția pătratică.

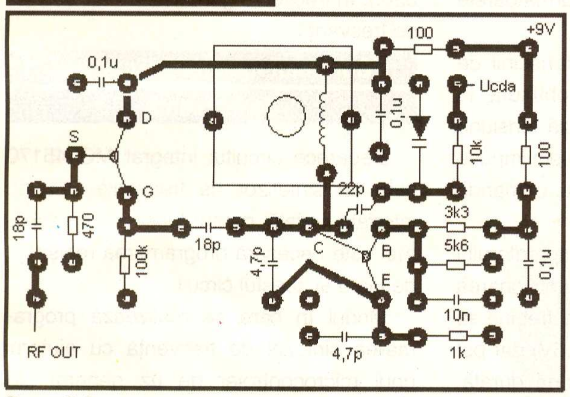
Din analiza caracteristicilor principalelor diode varicap s-a constatat că **BB139** este dioda care îndeplinește în cea mai mare măsură condițiile de mai sus, având o capacitate de 40pF pentru U_{cda} = 1,5V și o capacitate de 14pF pentru U_{cda} = 7,5V.

În condițiile valorilor condensatoarelor



Scara 1:1

Fig. 3
Cablajul OCT-ului



Scara 2:1

C_3 = 4,7pF, C_4 = 4,7pF și C_5 = 22pF, alese în cazul diodei varicap BB139, pentru o variație a tensiunii de comandă între limitele impuse se obține o **capacitate de acord între 14,97pF și 16,21pF** respectiv, un raport $C_{a\ max}/C_{a\ min}$=1,08, deci se asigură acoperirea benzii dorite (raportul minim necesar fiind de 1,038, așa cum a fost calculat mai sus). Reglajul frecvenței centrale se face cu ajutorul miezului reglabil al bobinei L_1 a cărei inductanță se calculează cu formula:

$$L = \frac{1}{(2 \times \pi \times f_{min})^2 \times C_{a\,max}} =$$

$$= \frac{1}{(6{,}28 \times 132 \times 10^6)^2 \times 16{,}21 \times 10^{-12}} = 90\ nH$$

Din punct de vedere constructiv OCT-ul se realizează separat de restul montajului, pe un cablaj imprimat dublu placat având dimensiunile 38 x 26mm, prezentat în figura 3.

În partea stângă a figurii este prezentată fața placată a circuitului, iar în partea dreaptă fața plantată și amplasarea componentelor. Se va acorda o deosebită atenție la realizarea degajărilor circulare suficient de mari în planul de masă realizat cu ajutorul foliei de cupru de pe fața plantată în așa fel încât să nu apară scurtcircuite cu terminalul care traversează placa de circuit imprimat.

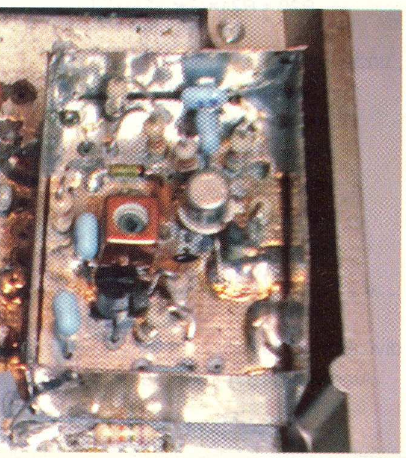
De asemenea, este preferabil ca toate componentele să fie montate vertical, această modalitate de poziționare prezentând dublul avantaj de a minimiza capacitățile parazite ce apar între componente sau între componente și planul de masă și de a reduce riscul unor scurtcircuite între terminalele orizontale și planul de masă; aflat pe fața plantată a circuitului imprimat.

După realizarea cablajului și montarea componentelor, **OCT-ul se ecranează cu tablă de 0,5mm, cositorită**. Ecranul va avea pe fețele laterale o **înălțime** de aproximativ **20mm pe fața plantată** și **5...7mm pe fața placată** și va fi fixat prin cositorire pe întreg perimetrul circuitului imprimat, atât pe fața placată, cât și pe fața plantată. Capacele (superior și inferior) se vor fixa prin cositorire în 2 sau 3 puncte pe fiecare latură de ecranul lateral. În capacul superior se va practica o degajare circulară care să permită reglarea miezului bobinei circuitului oscilant fără demontarea capacului.

Conexiunile U_{cda}, U_o, precum și alimentările vor fi lipite pe placa de bază a sintetizorului după ce s-au efectuat **reglajele preliminare**, efectuate în ordinea de mai jos:

- Se alimentează OCT-ul cu 9V (stabilizat);
- La intrarea de comandă se aplică printr-un potențiometru de 25...50kΩ, montat ca divizor al tensiunii de alimentare, tensiunea de 4,5 V $\left(\frac{1{,}5+7{,}5}{2}\right)$;
- Se conectează un frecvențmetru la ieșirea de RF;
- Se reglează miezul bobinei L1 până ce se obține frecvența de 134,5 MHz $\left(\frac{137+132}{2}\right)$;
- Se verifică acoperirea bezii de frecvență propusă modificând tensiunea de comandă între limitele 1,5V și 7,5V, când trebuie să se obțină aproximativ 131,8MHz respectiv 137,3MHz.

Bobina L_1 va avea un factor de calitate (Q) de aproximativ 100, care se poate obține pornind de la o carcasă RTP - IEMI,



de bandă 4 (cu miez violet) pe care se bobinează 4 spire CuEm ⌀ 0,4mm.

Pentru a se asigura o bună separare față de sarcină și a se obține amplitudinea dorită a semnalului de ieșire în schemă au fost introduse două etaje amplificatoare cu tranzistoarele Q3 și Q4, de tip BFY90, cuplajul inductiv aperiodic fiind realizat cu ajutorul transformatoarelor L3 și L4, realizate pe tor ⌀ 8mm din material F4 (alb) sau D13 (albastru). Înfășurările au câte 3 spire și sunt realizate bifilar, din sârmă CuEm ⌀ 0,4mm ieșirea fiind culeasă din punctul de înseriere al începutului uneia

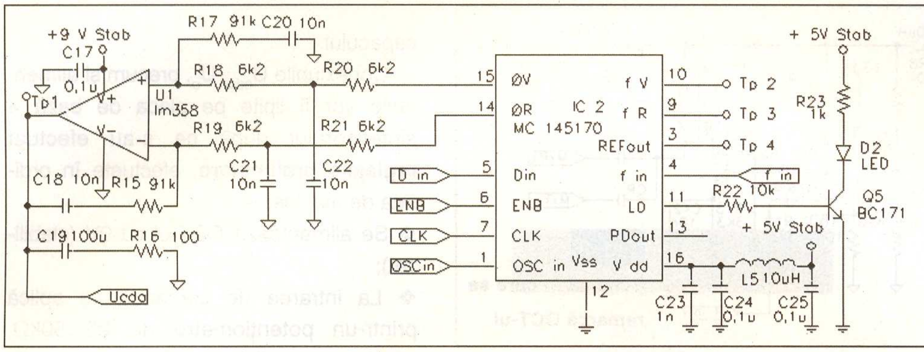


Fig. 4

Circuitul PLL cu MC145170 și filtrul de buclă

dintre înfășurări cu sfârșitul celeilalte.

Condensatoarele CT și CR se aleg în funcție de nivelul semnalului necesar pentru mixerul TX respectiv RX, având valori în intervalul 10 -15pF la 200pF.

Proiectarea și realizarea filtrului de buclă

Filtrul de buclă este realizat în jurul unui amplificator operațional de tipul LM358, schema electrică și modul de interconectare cu circuitul integrat specializat pentru sinteză de frecvență MC145170 (MOTOROLA) fiind prezentate în figura 4.

Calculul valorilor R - C care compun filtrul de buclă se face pornind de la formula:

$$R20 = R21 = \frac{1}{2} \times \frac{K_\phi \times K_{VCO}}{C_{18}\omega_n^2 N}$$

, unde

$$-K_\phi = \frac{V_{dd}}{2\times\pi}\left[\frac{V}{rad}\right] = \frac{5}{6{,}28} = 0{,}796\,\frac{V}{rad},$$

$$-\ K_{VCO} = 5{,}233\times10^6\ rad/s/V,$$

$$-\ \omega_n = \frac{2\times\pi\times f_R}{50} = \frac{6{,}28\times12{,}5\times10^3}{50} =$$

$$= 1{,}57\times10^3\ rad/s$$

$$-\ N = \frac{(132+137)\times10^6}{2\times12{,}5\times10^3} = 1076$$

factorul de divizare mediu utilizat în buclă.

Alegând C18 = 10nF se obține

$$R20 = 0{,}5\,\frac{0{,}796\times5{,}233\times10^6}{10^{-8}\times2{,}465\times10^6} = 6{,}24\ k\Omega.$$

Se aleg R20 = R21 = 6,2kΩ.

$$C21 = \frac{4}{2\times R_{21}\times\omega_s}$$

, unde $\omega_s = 10 \times \omega_{(-3dB)}$;

$\omega_{(-3dB)} = 1{,}57 \times 103 \times 2{,}05 =$

$= 3{,}218 \times 103$ *rad/s* și în final se obține C21=10nF.

Se obțin deci pentru componentele filtrului de buclă următoarele valori:

R18 = R19 = R20 = R21 = 6,2kΩ respectiv, C18 = C20 = C21 = C22 = 10nF.

Pentru a se putea efectua facil măsurătorile necesare punerii în funcțiune a sintezei de frecvență s-au prevăzut **4 puncte de test**, notate Tp1...Tp4, cu următoarele funcțiuni:

- **Tp1** permite măsurarea tensiunii de comandă a diodei varicap obținută la ieșirea filtrului de buclă. Această tensiune trebuie să fie cuprinsă între limitele impuse și să crească atunci când se comandă scăderea frecvenței;

- **Tp2** și **Tp3** sunt ieșirile comparatorului de frecvență și fază și în funcționarea corectă, dacă bucla este calată trebiue să aibă nivel logic ridicat (peste 3,5V) dar pot prezenta căderi în "0" de scurtă durată, sub formă de "ace". Atunci când bucla nu este calată, pe una din aceste ieșiri sau pe amândouă se va găsi un semnal dreptunghiular cu factorul de umplere variabil în timp (greu de sincronizat pe osciloscop);

- **Tp4** permite măsurarea frecvenței de referință fără a perturba funcționarea oscilatorului pilotat cu cuarț prin adăugarea în paralel a capacității parazite a sondei de măsură. Utilizarea acestei ieșiri permite un reglaj foarte corect al frecvenței de referință de 4 000 000Hz, lucru foarte important deoarece orice eroare în reglajul acestei frecvențe se va regăsi multiplicată cu factorul de divizare R (în cazul nostru 320!), în frecvența generată de sintetizorul de frecvență.

Controlul funcționării sintezei de frecvență

Deoarece circuitul integrat MC145170 este un sintetizor de frecvență PLL cu interfață serială, pentru funcționarea schemei este necesară programarea regiștrilor de lucru ai acestui circuit.

Modul în care se realizează programarea sintezei de frecvență cu ajutorul unui microcontroler de uz general din familia ATMEL, schemele electrice ale etajelor de programare și de afișare a frecvenței generate, precum și organigrama programului folosit fac obiectul articolului ce va apărea în numărul următor al revistei. ◆

Info ...

Cod	Tip	Preț (lei)
4841	LM358D(SMD)	5.000
1100	LM358N	4.000
3263	BFY90	45.000
3230	BF256B	15.000

... la conex electronic

Șurubelnițe

velleman

Clești



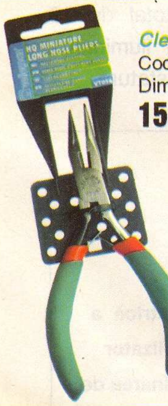
Cleşte cu fălci rotunde
Cod 3629
Dimensiune: 125mm
100.000 lei



Cleşte spitz 45'
Cod 8294
Dimensiune: 125mm
110.000 lei



Cleşte spitz fălci late
Cod 9903
Dimensiune: 125mm
150.000 lei



Cleşte spitz
Cod 9902
Dimensiune: 115mm
150.000 lei



Cleşte sfic 5'
Cod 151
Dimensiune: 110mm
110.000 lei

Şurubelniţă cap plat *(cod 13678)*
- profil plat: 3,5mm;
- tija: 50mm;
- lungime: 138mm.

80.000 lei

Şurubelniţă cap plat *(cod 13679)*
- profil plat: 4mm;
- tija: 75mm;
- lungime: 163mm.

80.000 lei

Şurubelniţă cap plat *(cod 13680)*
- profil plat: 4mm;
- tija: 200mm;
- lungime: 288mm.

85.000 lei

Şurubelniţă cap plat *(cod 13681)*
- profil plat: 5mm;
- tija: 100mm;
- lungime: 197mm.

110.000 lei

Şurubelniţă cap plat *(cod 13682)*
- profil plat: 5mm;
- tija: 150mm;
- lungime: 297mm.

120.000 lei

Şurubelniţă cap plat *(cod 13683)*
- profil plat: 6mm;
- tija: 100mm;
- lungime: 206mm.

110.000 lei

Şurubelniţă cap plat *(cod 13684)*
- profil plat: 6mm;
- tija: 200mm;
- lungime: 306mm.

140.000 lei

Şurubelniţă torx *(cod 13686)*
- profil torx: T6;
- tija: 50mm;
- lungime: 138mm.

100.000 lei

Şurubelniţă torx *(cod 13688)*
- profil torx: T7;
- tija: 50mm;
- lungime: 138mm.

100.000 lei

Şurubelniţă torx *(cod 13689)*
- profil torx: T8;
- tija: 50mm;
- lungime: 138mm.

100.000 lei

Şurubelniţă torx *(cod 13690)*
- profil torx: T9;
- tija: 50mm;
- lungime: 138mm.

100.000 lei

Şurubelniţă cap cruce *(cod 13670)*
- profil cruce: PH0;
- tija: 50mm;
- lungime: 138mm.

80.000 lei

Şurubelniţă cap cruce *(cod 13671)*
- profil cruce: PH0;
- tija: 100mm;
- lungime: 188mm.

80.000 lei

Şurubelniţă cap cruce *(cod 13672)*
- profil cruce: PH0;
- tija: 75mm;
- lungime: 163mm.

80.000 lei

Şurubelniţă cap cruce *(cod 13673)*
- profil cruce: PH0;
- tija: 200mm;
- lungime: 288mm.

85.000 lei

Şurubelniţă cap cruce *(cod 13674)*
- profil cruce: PH0;
- tija: 100mm;
- lungime: 197mm.

110.000 lei

Şurubelniţă cap cruce *(cod 13675)*
- profil cruce: PH0;
- tija: 200mm;
- lungime: 297mm.

110.000 lei

Şurubelniţă cap cruce *(cod 13676)*
- profil cruce: PH2;
- tija: 100mm;
- lungime: 206mm.

120.000 lei

Şurubelniţă cap cruce *(cod 13677)*
- profil cruce: PH2;
- tija: 200mm;
- lungime: 306mm.

140.000 lei

Produsele sunt comercializate de

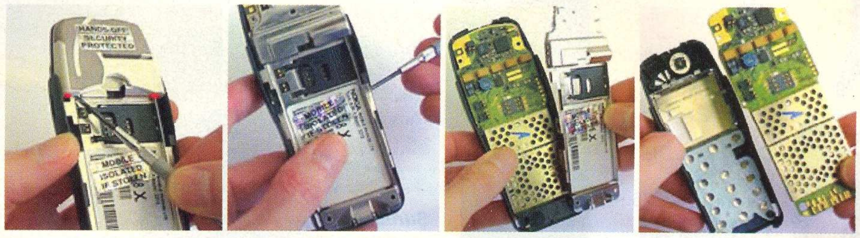
conex electronic

Service GSM

LED-uri albastre la Nokia 3210

Croif V. **Constantin**
redactie@conexclub.ro

Dacă în episodul anterior au fost prezentate particularități generale privind înlocuirea LED-urilor pentru lumina de fundal (a tastaturii și display-ului) la telefonele mobile, cu o exemplificare concretă pentru Nokia seria 51xx, în articolul de față cititorii vor face cunoștință cu o serie de aspecte, pe aceeași temă, pentru modelul Nokia 3210.



Simpla înlocuire, teoretic vorbind, a LED-urilor de o anumită culoare (de regulă verde) cu o alta (albastră sau albă), la Nokia 3210 pare o "banalitate". Tehnicienii care fac primul pas în această activitate, sunt sfătuiți să urmărească cu mare atenție atât primul serial dedicat schimbării LED-urilor, cât și articolul prezent. Astfel, aspecte importante nu vor mai fi trecute cu vederea în activitatea practică și nu vor mai exista probleme fără răspuns.

Înainte de a parcurge textul de mai jos încercați să vă răspundeți la o întrebare: de ce, odată montate pe telefon, LED-urile de culoare albastră (sau albă) au intensitate luminoasă mai redusă și chiar "pâlpâie" când telefonul este apelat ?

Schema electrică a interfeței utilizator

În figura 1 este prezentată schema electrică a interfeței utilizator (lumină de fundal, buzer, vibrator). Circuitul de control este TM23A, referință N400, care primește



informații de la procesorul telefonului și oferă semnalele corespunzătoare funcțiilor solicitate. Se remarcă un total de **10 LED-uri**, din care 4 pentru iluminarea display-ului și 6 pentru tastatură. La

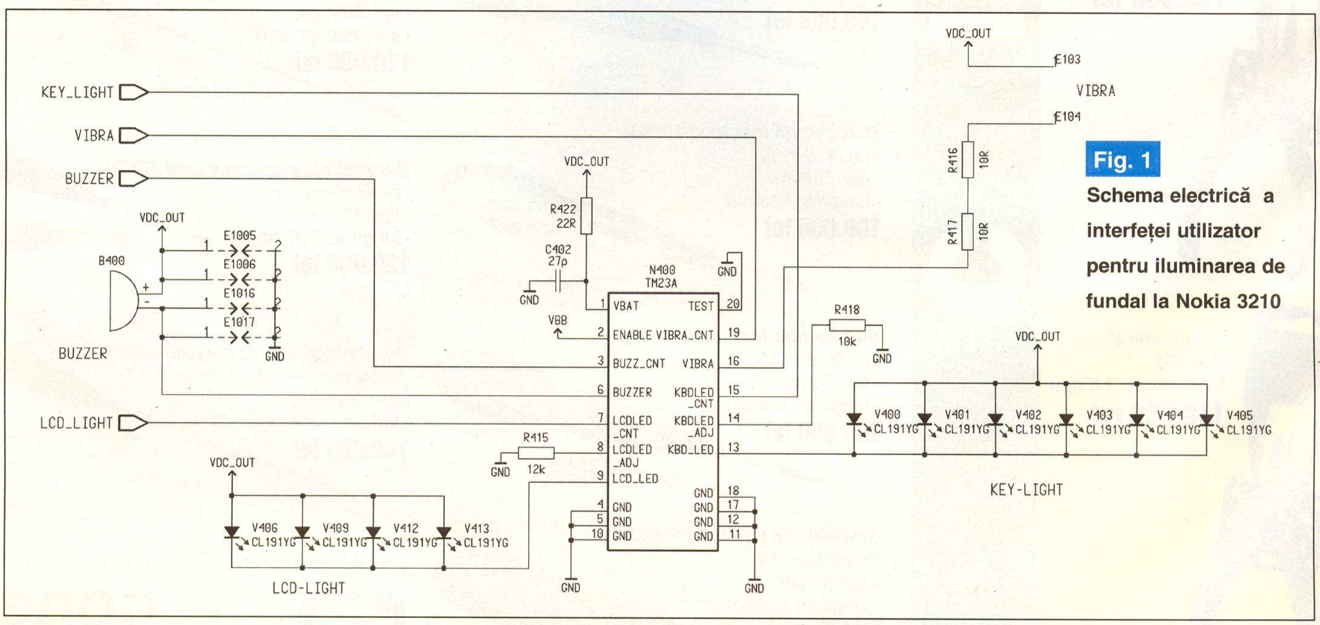


Fig. 1
Schema electrică a interfeței utilizator pentru iluminarea de fundal la Nokia 3210

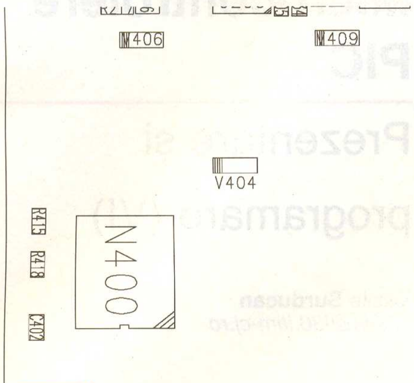


Fig. 2

Desenul de amplasare, fața "top" (display - tastatură), la Nokia 3210, cu exemplificare pentru figurile 1 și 3

ambele grupuri, LED-urile sunt montate în paralel (se poate schimba lumina de fundal numai la display, de exemplu) și sunt de **tip 0603**, ele fiind comandate de N400 separat, la pinii 9 și 13. Intensitatea luminoasă se poate ajusta din R415 și, respectiv R418, montate la pinii 8 și 14. La pinii 7 și 15 sosesc semnalele de comandă LCDLED_CNT și KBDLED_CNT de la procesor.

N400 se află montat pe cablaj, pe fața Top (a tastaturii și display-ului), după cum de altfel se poate remarca în figurile 2 și 3 (deasupra tastei 1, în stânga). Lângă acest circuit se află poziționate R415 și R418.

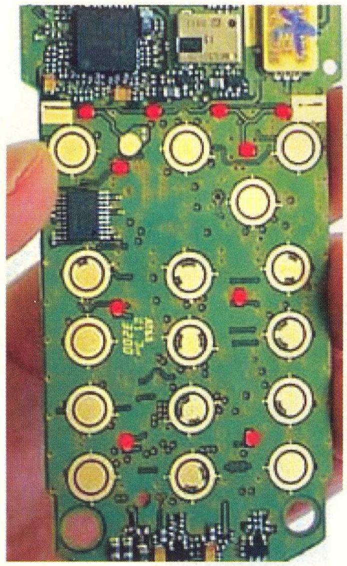


Fig. 3

Fața "top" (fotografie); sunt marcate cu roșu LED-urile, iar deasupra tastei 1 se află circuitul N400.

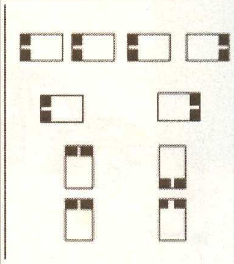


Fig. 4

Poziția LED-urilor (tip 0603) și figurarea catodului.

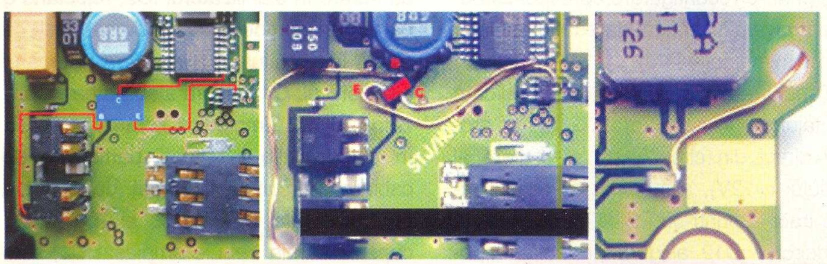


Fig. 5

Introducerea unui tranzistor SMD pentru eliminarea efectului de "pâlpâire" a luminii de fundal. Baza tranzistorului se montează pe fața "top", la catodul unui LED.

Poziția LED-urilor

Trecem peste operația de dezasamblare (pentru care nu este nevoie decât de o șurubelniță Torx nr. 6 și una tip minus), care este simplă și intuitivă la acest model (vezi foto).

Cele 10 LED-uri tip 0603 sunt poziționate pe fața Top după cum se remarcă în figura 3, iar în figura 4 se prezintă un desen explicativ în care sunt marcate catodurile fiecărui LED.

Operația de schimbare se realizează după metodele prezentate în numărul anterior al revistei, stație SMT cu pensetă caldă sau ciocan cu vârf decupat.

Particularități

Din nefericire pentru cei ce doresc să monteze LED-uri albastre pe telefonul Nokia 3210, tensiunea nominală a acumulatorului acestuia este de 2,4V. Așa cum se specifica în episodul din numărul trecut al revistei, un LED albastru se "aprinde" bine la o tensiune aplicată pe borne, mai mare de 3V. Altfel, LED-urile se aprind, dar intensitatea luminoasă este scăzută sau apare fenomenul de "pâlpâire" atunci când consumul general al telefonului crește (apel, activare vibrator, etc.).

Un remediu este cel prezentat în [1] și exemplificat în figura 5. Metoda constă în montarea unui tranzistor SMD de tip pnp (BC557 SMD) conform desenelor exemplificate, colectorul la masă, baza la catodul unui LED de pe fața "top", iar emitorul la tranzistorul dublu din fotografie (parte din sursa de alimentare în comutație a telefonului).

Se recomandă montarea acestui tranzistor în locul indicat, altfel la asamblarea telefonului pot apărea tensiuni mecanice care să producă fisuri în cablaj, datorate ecranului metalic care ar putea apăsa pe tranzistorul nou introdus!

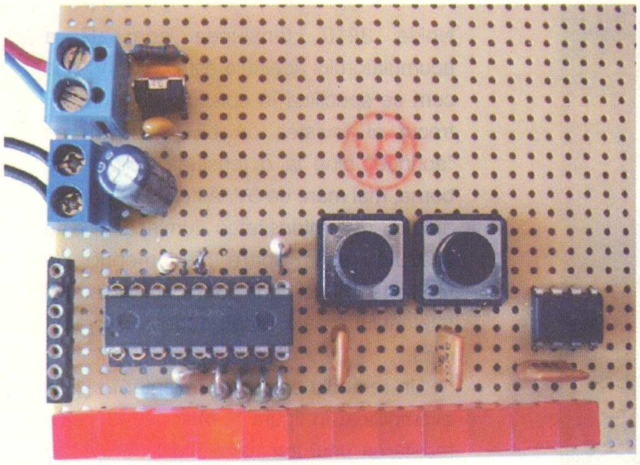
Bibliografie

1. Documentație Web și foto: www.gsm zone.co.uk, www.gsm-software.com;
2. Scheme electronice: Manual Service Nokia 3210 ◆

Microcontrolere PIC

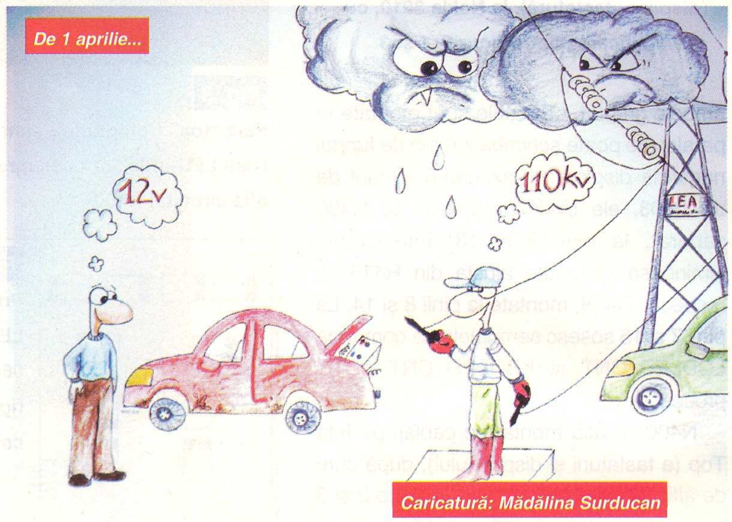
Prezentare și programare (VI)

Vasile **Surducan**
vasile@l30.itim-cj.ro



15. Experiment analogic 2. Voltmetru digital cu afișare pe bar-graph cu LED-uri.

Cea mai simplă utilizare a ansamblului *comparator-referință* de tensiune este realizarea unui voltmetru digital cu rezoluție de cca. 0,2V în domeniul 0...2,5V (zona marcată cu verde în tabelul 11 din numărul trecut). Un astfel de voltmetru indicator poate fi util pentru monitorizarea tensiunii unei baterii auto (acumulator) sau a unei surse de alimentare, acolo unde rezoluția de măsură este acceptabilă. Desigur că este posibilă extinderea domeniului de tensiune măsurat (și scăderea în același timp a rezoluției) prin utilizarea unui divizor rezistiv pe intrare. O parte din schema de aplicație (figura 23) este familiară cititorului, stând la baza experimentului cu LED-uri din numerele trecute. În acest moment, *cititorul fidel realizează că sistemul cu LED-uri prezentat anterior nu este un pur divertisment, ci poate deveni o aplicație serioasă înglobând funcția de afișare pentru un voltmetru auto* (sau turometru, frecvențmetru, energimetru, etc.) printr-o reconfigurare corespunzătoare a *firmware*-lui și adăugarea elementelor de *hardware* necesare).



Caricatură: Mădălina Surducan

Tensiunea de alimentare aplicată montajului prin conectorul X2 poate proveni direct din circuitul de alimentare al bordului (+12V), alimentarea fiind obligatoriu trecută printr-un fuzibil de protecție la scurtcircuit. D12 asigură protecția împotriva alimentării inverse accidentale, C3 are rolul de minimizare a impedanței AC de intrare în stabilizatorul IC2, rejectând o parte din zgomotele destul de serioase ce există în circuitul de alimentare al orcărui autovehicul. C4 asigură stabilitatea stabilizatorului IC2 (împiedică intrarea acestuia în autooscilație în situații particulare de cablare a circuitului imprimat, de exemplu când distanța dintre IC2 și IC1 lângă capsula căruia trebuie amplasat C2, este prea mare). Atât C3, cât mai ales C4, trebuie montate în imediata apropiere a stabilizatorului IC2 cu o conexiune de masă suficient de scurtă. Tensiunea de măsură se aplică pe conectoarele X3 cu observația că X3-1 este masă (pe această bornă se aplică polaritatea negativă a tensiunii de măsură). Prezența lui C5 este foarte importantă dacă tensiunea de măsurat este zgomotoasă. Dacă se urmărește monitorizarea tensiunii bateriei este nevoie de un circuit de decalaj (amplificator diferențial) pentru a crește rezoluția măsurării în zona de interes (9V...14V pentru o baterie cu tensiunea nominală de 12V). Lăsăm la latitudinea

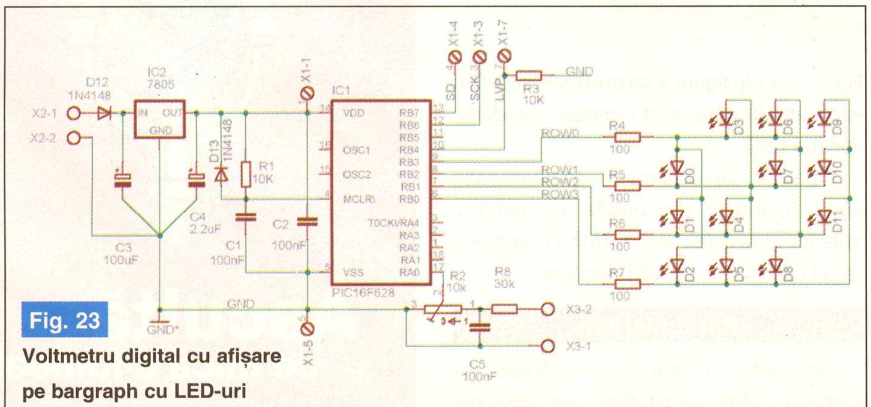
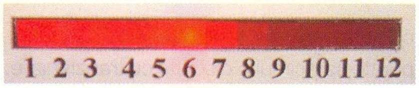


Fig. 23
Voltmetru digital cu afișare pe bargraph cu LED-uri



imaginației cititorilor realizarea acestui circuit. **Care credeți că este cea mai bună soluție?** (aștept răspunsul dumneavoastră la vasile@s3.itim-cj.ro) Cu valorile din figura 23, domeniul de semnalizare este reglat din R2 la 0...12V, toate LED-urile fiind stinse în lipsa tensiunii de alimentare. Se observă că pentru o sursă de tensiune cu impedanță de ieșire foarte apropiată de zero (acumulator, baterie) aplicată pe bornele X3, impedanța văzută de intrarea RA0 a IC1 este de maxim [R2 paralel cu R8] adică mai mică de 10kΩ, corespunzătoare specificațiilor tehnice solicitate de producător. Conectorul X1 are rolul de ICSP, iar LED-urile D0...D11 formează un *bargraph* conform descrierii făcute în numerele anterioare și imaginii anexate.

Programul corespunzător este intuitiv dacă cititorul a analizat cu atenție funcționarea comparatoarelor și a referinței de tensiune prezentată în numărul trecut. O singură precizare suplimentară este utilizarea unei copii în bank_0 a registrului `vrcon` numită `con`, necesară pentru a simplifica testarea conținutului `vrcon` printr-o manevră greoaie de schimbare a bancurilor.

Cu precizarea că programul anterior va semnaliza tensiunea de intrare în mod *bargraph* continuu (toate LED-urile "aprinse" la atingerea pragului de tensiune maximă pe intrarea RA0) vom reveni probabil în numerele viitoare cu alte metode de conversie A/D utilizând microcontrolerul PIC16F628. Condiția ce trebuie îndeplinită în prealabil este familiarizarea cititorului cu cel puțin o metodă de afișare de rezoluție ridicată [3]. Cel mai economic pare a fi utilizarea modulelor de afișare cu LED-uri cu 7 segmente. Cu cel mai bun raport complexitate/preț (din punctul de vedere al cantității de informație ce poate fi afișată) pare a fi utilizarea modulelor inteligente LCD cu matrice alfanumerică (*dot matrix*). Cel mai spectaculos este cu siguranță afișarea pe module grafice cu LCD. Una din soluțiile elegante pe care o vom aborda în continuare, este utilizarea comunicației RS232 și afișarea informației preluate de la microcontroler de către un terminal (un PC mai vechi uitat în pivniță, un Palmpilot sau alt organizator de date miniatural, un telefon celular, sau orice alt dispozitiv inteligent dotat cu RS232).

```
include f628_4ii    ; biblioteca de configurare, oscilator intern
include jpic628     ; biblioteca de definire a microcontrolerului utilizat
include jdelay      ; biblioteca de întârzieri generate software
include led_def     ; biblioteca de configurare a LED-urilor

cmcon = 0b_0000_0010 ; (vin+) = vref, cis=0 (vin-)=pin_a0,
; setarea cmcon pentru comparator 1 cu intrare de referință pe (Vin+) și intrare externă pe (Vin-)

var bit voltmeter_in is pin_a0
pin_a0_direction = input ; setarea direcției pentru intrarea de comparator1 (Vin-)

bank_1    ; vrcon se găsește în bank_1
vrcon = 0b_1011_0000 ; vref = 0v, intern
bank_0    ; referința a fost configurată intern pentru comparator 1

var byte con = 0b_1011_0000 ; o copie a registrului vrcon în bank_0

procedure all_off is      ; stinge toate LED-urile
 row2_direction = input
 row3_direction = input
 row0_direction = input
 row1_direction = input
end procedure

forever loop ; main loop, programul principal

 bank_1
 vrcon = vrcon + 1 ; incrementare succesivă a vrcon
 bank_0
 con = con + 1       ; o copie a vrcon în bank_0
 asm movf cmcon, f ; sterge ultima valoare a cm0
 if ! c1out then     ; (vin-) > (vin+)
    if con <= 0xb0 then all_off          ; toate LED-urile sunt stinse
      elsif con == 0xb1 then led0_on ; "aprinde" LED-ul corespunzător tensiunii de referință programate
      elsif con == 0xb2 then led1_on
      elsif con == 0xb3 then led2_on
      elsif con == 0xb4 then led3_on
      elsif con == 0xb5 then led4_on
      elsif con == 0xb6 then led5_on
      elsif con == 0xb7 then led6_on
      elsif con == 0xb8 then led7_on
      elsif con == 0xb9 then led8_on
      elsif con == 0xba then led9_on
      elsif con == 0xbb then led10_on
      elsif con == 0xbc then led11_on
      elsif con > 0xbc then con = 0xaf bank_1 vrcon = 0xaf bank_0
 ; aici are loc resetarea registrului con și vrcon la valoarea con-1 respectiv vrcon-1
    end if
 end if

end loop      ; sfârșitul programului principal
```

16. Comunicația microcontrolerului prin interfața RS232

Comunicația serială definită de standardul EIA-232 [2] (sau termenul său popular RS232) este importantă pentru că, deși veche de peste 20 de ani, este încă în uz alături de sora mai tânără USB (*universal serial bus*) care tinde treptat să o înlocuiască. Din nefericire, posesorul unul *laptop* modern ce dispune doar de USB știe cât de dificilă și scumpă este compatibilizarea acestuia cu echipamente periferice pe RS232. USB permite inclusiv alimentarea unui număr limitat de periferice, la o viteză de comunicație mult superioară lui RS232. Utilizatorului neavizat, interfața RS232 nu-i permite acest lucru, deși el este posibil pentru curenți absorbiți de ordinul a 10-20mA (în funcție de puterea echipamentului transmițător și distanța până la el) pentru tensiuni de alimentare ale consumatorului situate în jurul valorii de ± (8...9)V. În general pe o interfață RS232 se pot conecta două echipamente care comunică *full duplex* (sau *half duplex*) în mod neadresabil și N echipamente conectate în regim *daisy-chain* sau radial cu comunicație *simplex*, din care doar un echipament terminal poate fi master în timp ce toți ceilalți sunt obligatoriu *slaves*. Sclavul cu adresă validă din lanț (în modul *daisy-chain*) va răspunde interogării efectuate de stăpân, în timp ce sclavul nevalidat va repeta semnalul TX dinspre stăpân spre următorul sclav, respectiv semnalul RX dinspre următorul sclav (situat fizic spre coada lanțului) spre stăpân. Distanțele maxime acoperite de standardul RS232 sunt de obicei de ordinul a 20m pentru 57600...115200bps sau 900m pentru 600...2400bps și depind

drastic de tipul de cablu utilizat. Cel mai imun la perturbații este cablul ecranat, dar acesta are o capacitate relativ mare astfel încât limita capacității parazite de 2,5nF în paralel cu 7kΩ impusă de standard poate fi atinsă și depășită pe distanțe scurte. Cablul torsadat (răsucit) în care fiecare din semnalele utile (TXD și RXD) fac pereche cu un semnal de masă (GND) este mult mai potrivit transmisiilor la distanță. De remarcat însă că ambele tipuri de cabluri permit interferența semnalelor perturbatoare cu frecvență industrială peste semnalele transmise, dacă sunt pozate în paralel cu alte cabluri având potențiale și/sau destinație diferită. De aceea pentru regimul industrial se practică doar comunicațiile utilizând standardele EIA485 (sau 422) care utilizează transmisia prin curenți bipolari, mult mai imună la perturbații. Deosebirile dintre RS232 și TTL sunt prezentate în figura 24.

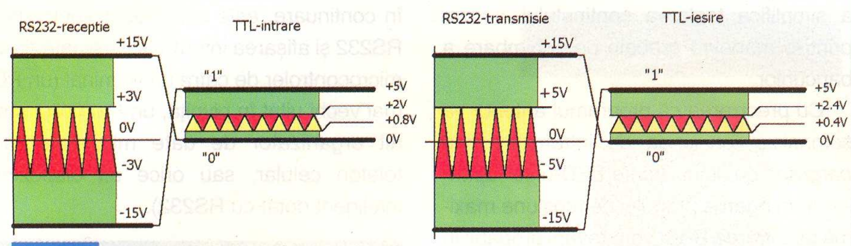


Fig. 24

Diferențele de potențial între standardul RS232 și standardul TTL

Dacă standardul logic de funcționare al microcontrolerului alimentat la +5V este considerat a fi TTL, se observă o incompatilbilitate a nivelurilor logice la ieșirea/intrarea microcontrolerului față de nivelele de tensiune solicitate de comunicația RS232. Zonele colorate roșu-galben (-3V...+3V pentru RS232 recepție sau +0.8V...+2V pentru TTL intrare) reprezintă domeniul de tensiuni pentru care ieșirea logică are o valoare incertă (poate fi cu aceeași probabilitate 0 sau 1 logic). Pentru a păstra semnalele în domeniul logic de certitudine (marcat cu verde în figura anterioară), este obligatorie păstrarea nivelurilor de tensiune la ieșirea transmițătorului RS232 între limitele +5V...+15V pentru nivelul logic 0, respectiv -5V...-15V pentru nivelul logic 1. Anumite transmițătoare RS232 mai vechi utilizau chiar o valoare mai ridicată a tensiunilor de alimentare (±25V) pentru a crește distanța de comunicație. Diferența între valorile minime ale pragurilor logice similare de ieșire-intrare, reprezintă **marginea de zgomot** (în starea logică *low* sau în starea logică *high*) a familiei logice și caracterizează imunitatea la zgomot a sistemului. Dacă pentru TTL marginea de zgomot este 0,4V, pentru RS232 ea este de cel puțin 5 ori mai bună. Nu numai marginea de zgomot este importantă, ci și **capacitatea de generare a curentului** pentru transmițător, respectiv de **disipație a curentului în receptor**. Circuitele integrate CMOS funcționând la +15V au margine de zgomot mai mare decât standardul RS232, însă curentul debitat este extrem de mic, de aceea nu se utilizează pentru comunicații la mare distanță. În afara standardelor de comunicație, singura modalitate acceptată de transmisie a informației la distanță sunt circuitele open drenă (CMOS) sau open-colector (TTL), unde este posibil controlul valorii curentului injectat în linia ce asigură comunicația. Compatibilizarea nivelurilor de tensiune RS232 cu ieșirea/intrarea microcontrolerului PIC se realizeaza cu convertoare de nivel, care pot fi circuite integrate cu alimentări bipolare (+12V, -12V) sau unipolare (0-5V), având comutatoare de tip *charge-pump* încorporate sau circuite discrete cu tranzistoare. **Convertoarele de nivel** pot fi inversoare sau neinversoare, după cum schimbă sau nu polaritatea semnalului la ieșire, și **sunt imperativ necesare în orice comunicație RS232 standard.**

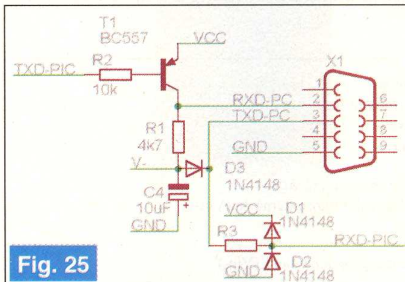


Fig. 25

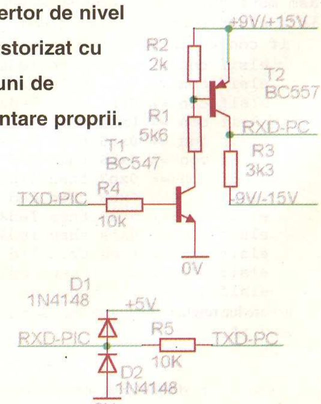
Cel mai simplu (dar și problematic!) convertor de nivel, cu furt de energie negativă din PC

În anul de grație 2004, semnalele destinate comunicației pe RS232 sunt doar TX (transmisie-date) și RX (recepție-date) respectiv masa de semnal (și pentru distanțe mari, masa de protecție). Excepție fac însă cam toate modem-urile actuale și toate perifericele lente apărute acum 10...20 de ani care se mai găsesc în stare de funcționare și care necesită semnale suplimentare de sincronizare. Pentru utilizatorul de microcontrolere, semnalele RTS (*request to send*), CTS (*clear to send*), DTR (*data terminal ready*), DSR (*data set ready*) sau DCD (*data carrier detect*) și RI (*ring indicator*) reprezintă doar posibilități suplimentare de a trimite sau recepționa comenzi și de cele mai multe ori nu se utilizează decât cu rolul de a activa sau a bloca comunicația sau de a "fura" energie din transmițător pentru alimentarea sistemelor electronice cu consum redus. Viteza de comunicație standardizată pe RS232 este situată în majoritatea aplicațiilor între 150baud și 115200baud; 1baud = 1bps (bit pe secundă). Utilizând PIC16F628 este însă posibilă și comunicația cu viteze nestandard de până la 2Mbps. Cum arată câteva convertoare de nivel experimentate de autor de-a lungul timpului (se prezintă în figurile 25 - 29).

În figura 25 tensiunea negativă (V-) necesară formării corecte a nivelului logic 1 (RS232) este "împrumutată" din linia

Fig. 26

Convertor de nivel tranzistorizat cu tensiuni de alimentare proprii.



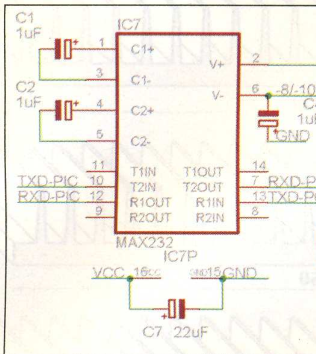


Fig. 27

Convertor de nivel specializat de tip MAX232

TXD-PC prin dioda D3 când linia este în 1 logic (RS232) și memorată pe condensatorul C4 în perioada când linia trece în 0 logic (RS232). Este vorba despre niveluri logice conform figurii 24. Când TXD-PIC este în 1 logic (TTL), tranzistorul T1 este blocat, iar linia RXD-PC se găsește în nivel logic 1 (RS232) fiind polarizată prin rezistența R1. Când TXD-PIC trece în 0 logic (TTL), T1 este în conducție și RXD-PC trece în 0 logic (RS232). Limitatorul cu diode R3, D1, D2 aduce nivelul logic RS232 la nivel logic TTL. Pentru 0 logic (RS232) pe TXD-PC, nivelul RXD-PIC va fi 1 logic (TTL) prin intrarea în conducție a diodei D1, iar pentru 1 logic (RS232) pe TXD-PC, RXD-PIC devine -0,6V prin intrarea în conducție a D2, deci cu o bună aproximație 0 logic (TTL). Toate intrările lui PIC16F628 dispun de diode de limitare încorporate în circuitul integrat (similare cu D1 și D2), cu excepția RA4 care este *open drenă*. De notat că varianta din figura 25 duce la **transmisie de date în logică pozitivă și la recepție de date în logică negativă**. Acest lucru este extrem de important și trebuie corelat cu firmware-ul

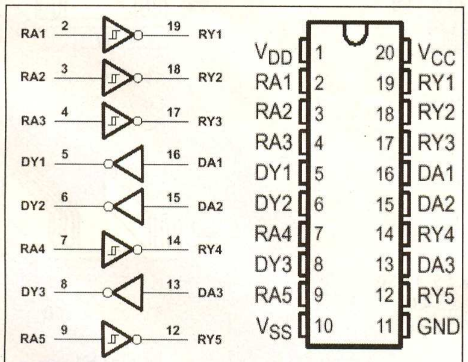


Fig. 29

Circuitul convertor GD75232 cu trei transmițătoare și cinci receptoare cu histerezis

din PIC pentru a obține o comunicație validă.

Varianta din figura 26 dispune de sursă locală de alimentare de ±(9...15)V. Partea de recepție este perfect identică cu schema anterioară (figura 25) în timp ce transmițătorul a evoluat astfel: pentru TXD-PIC în 0 logic (TTL), T1 și T2 sunt ambele blocate, astfel că RXD-PC este polarizată cu tensiune negativă prin R3, deci este în 1 logic (RS232). Când TXD-PIC trece în 1 logic (TTL), T1 este în conducție, curentul ce trece prin R2 crează un potențial suficient pentru a deschide tranzistorul T2 astfel că RXD-PC este polarizată cu tensiuni pozitive, fiind în 0 logic (RS232). În mod analog cu schema din figura 25, **transmisia de date este în logică pozitivă, în timp ce recepția este în logică negativă.**

Avantajul ambelor scheme prezentate este doar acela că, necesitând componente comune, sunt ieftine și pot fi ușor realizate de către orice pasionat. Dezavantajul este reprezentat de impedanța inegală de ieșire oferită liniei RXD-PC. În ambele situații se observă existența rezistențelor înseriate cu linia de comunicație (R1, figura 25, respectiv R3 figura 26). Schemele se pretează pentru conexiuni scurte (sub 5m) fie între PIC-PC, fie între PIC-PIC și funcționează fără probleme în modul indicat, pentru viteze de comunicație mai mici de 115200bps.

Mult mai răspândit este convertorul din figura 27 pentru că este ușor de interfațat și eleborarea schemei de conexiune nu necesită consum de neuroni, ea trebuind doar copiată din datele de catalog ale producătorului. Are un dezavantaj major, acela că "arde la buzunar" dacă veți face greșeala să cumpărați exact cipul MAX232 [4] și nu un echivalent ce se găsește pe piața românească, cum ar fi ST232CN. Prețul ridicat este compensat de existența a două perechi de *buffere* pentru fiecare din funcțiile de receptor și transmițător RS232. Un alt avantaj major (dacă este exploatat corespunzător), este posibilitatea utilizării celor două tensiuni generate intern, pentru alimentarea unor consumatori (de regulă analogici) ce necesită un curent de câțiva miliamperi. Funcționarea generatorului de tensiune cu acumulare capacitivă (C1, C2, C3 și C4) este aproximativ identică cu cea a circuitului ICL7660 prezentat în numărul 52 al revistei (decembrie 2003), pagina 37. Acest convertor de nivel realizează atât **transmisia, cât și recepția datelor în logică negativă** (ambele porți logice pentru TX și RX sunt inversoare) la viteze

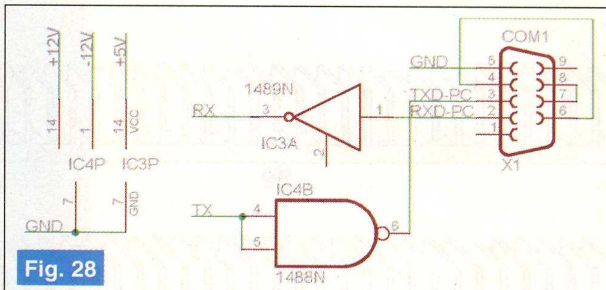


Fig. 28

Convertoare de nivel RS232 cu 1488/1489

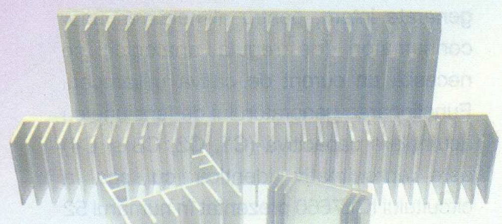
maxime de comunicație de ordinul a 1Mbps. Are și un mare dezavantaj care este vizibil doar atunci când se interfațează echipamente ce au convertoare de nivel din familii diferite, și anume curentul injectat în linie este modest și de aceea potențialul liniei depinde drastic de impedanța de sarcină. Firma Maxim/Dallas deține o familie extrem de variată a acestor convertoare (de la MAX200 la MAX252) ce diferă prin tensiunea de alimentare (de exemplu MAX3232 se alimentează la +3V), valorile condensatoarelor din circuitul de alimentare și numărul de transmițătoare/receptoare pentru fiecare tip de convertor. Condensatoarele au valori cuprinse de la 2,2µF scăzând până la 100nF pentru variantele cu condensatoare externe, însă există variante ce conțin condensatorii încorporați în cip având frecvența de comutare a circuitelor de încărcare de ordinul a câțiva MHz.

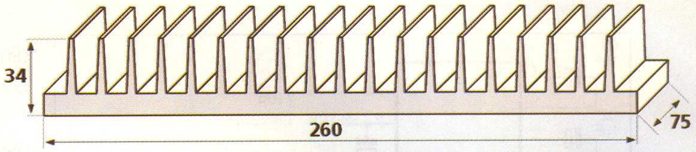
Deși convertoarele 1488/1489 au mai bine de 20 de ani de la apariție sunt ieftine și încă pe piață [6, 7]. ◆

- continuare în pagina 30 -

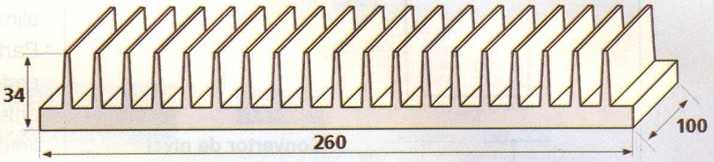
Radiatoare Aluminiu

(Dimensiunile sunt exprimate în mm)

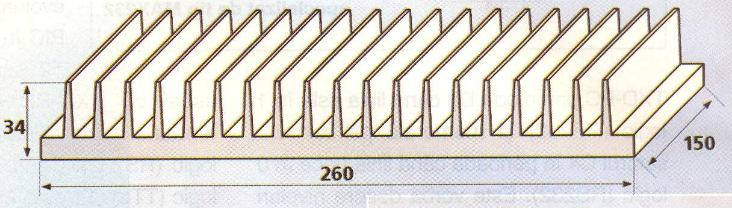




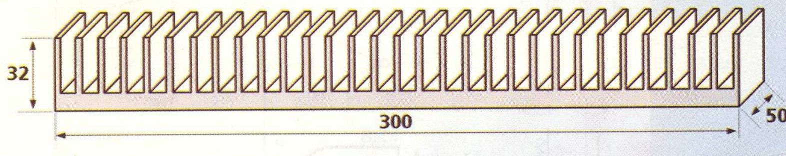
260 x 34 x 75
Cod 12867
190.000 lei



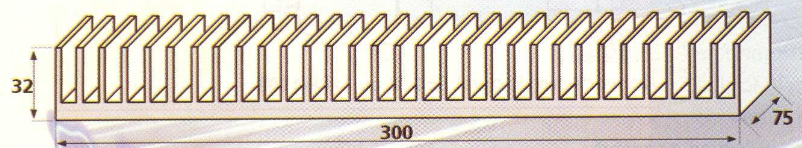
260 x 34 x 100
Cod 12869
280.000 lei



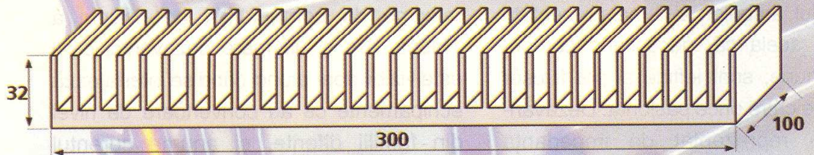
260 x 34 x 150
Cod 12872
360.000 lei



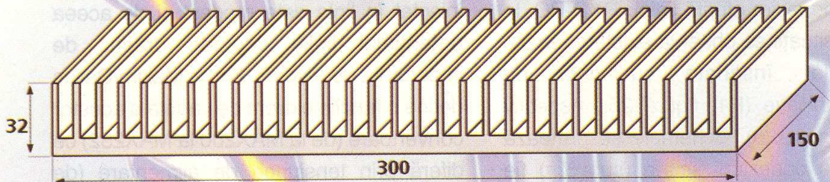
300 x 32 x 50
Cod 12865
150.000 lei



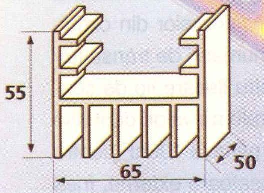
300 x 32 x 75
Cod 12320
190.000 lei



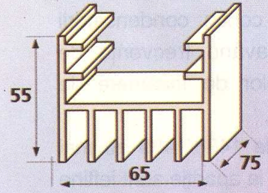
300 x 32 x 100
Cod 12322
280.000 lei



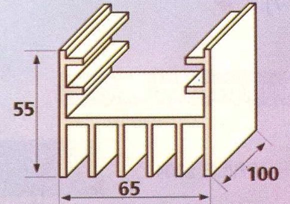
300 x 32 x 150
Cod 12324
360.000 lei



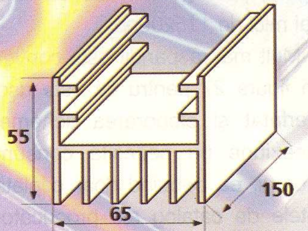
65 x 55 x 50
Cod 10828
30.000 lei



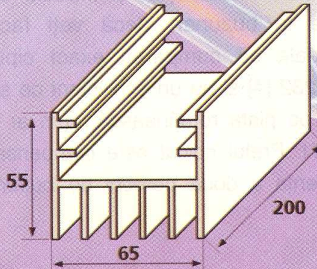
65 x 55 x 75
Cod 12847
45.000 lei



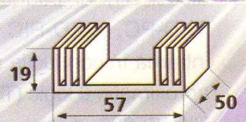
65 x 55 x 100
Cod 12846
60.000 lei



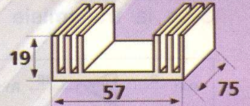
65 x 55 x 150
Cod 8343
90.000 lei



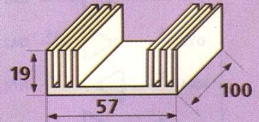
65 x 55 x 200
Cod 12897
110.000 lei



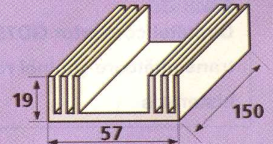
57 x 19 x 50
Cod 12851
20.000 lei



57 x 19 x 75
Cod 12853
30.000 lei

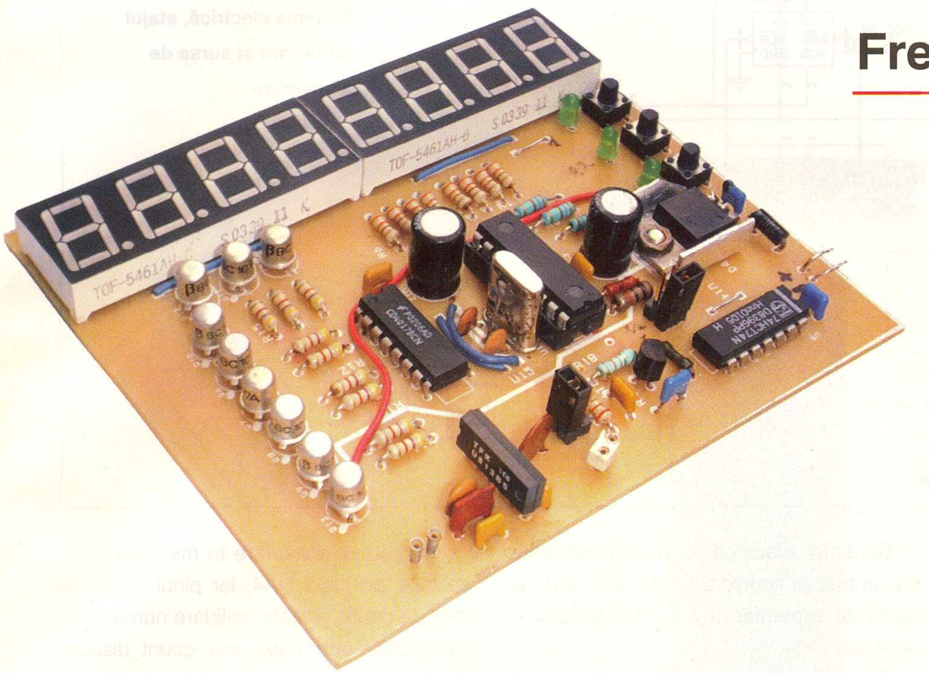


57 x 19 x 100
Cod 12855
40.000 lei



57 x 19 x 150
Cod 12857
60.000 lei

La cerere pot fi livrate și alte dimensiuni din profilele de mai sus.



Frecvențmetru digital

0-1000MHz

Valentin **Gruia**

Prezentăm un frecvențmetru realizat cu microcontroler PIC16F84 ce poate măsura frecvența semnalelor până la 1GHz. Afișarea se face pe un display cu 2 x 4 digiți.

Frecvențmetrul prezentat este o variantă modificată a celui publicat de revista Conex Club în urmă cu aproximativ doi ani, reprezentând o variantă mai ieftină, însă fără a renunța la calitățile necesare unui astfel de aparat de măsură. Frecvențmetrul poate măsura frecvențe cuprinse în domeniul 0...1000MHz, în trei subgame:

a) 0 - 20MHz, cu precizie de 1Hz (utilizând o perioadă de numărare de 1s);

b) 0 - 60MHz cu precizie de 10Hz (folosind o perioadă de numărare de 0,2s);

c) 60 - 1000MHz cu precizie de 100Hz (folosind o perioadă de numărare de 0,64s).

Montajul a fost conceput în jurul microcontrolerului PIC16F84 (la 4MHz) programat ca numărător. Afișarea se face pe 8 digiți, cu două afișoare tip catod comun, CC (cu câte 4 digiți fiecare) multiplexat, pe care se face afișarea secvențial, folosind registrul de deplasare tip 4017 (ieșirea O1 aprinde cel mai semnificativ digit al afișajului). Pentru a selecta perioada de numărare, montajul este prevăzut cu trei push-butoane, iar setarea curentă poate fi urmărită cu ajutorul unor LED-uri montate lângă fiecare buton (*vezi fotografii*). Precizia măsurărilor este dată de precizia cu care este reglată frecvența (prin condensatorul variabil) oscilatorului microcontrolerului. Se recomandă a se regla după o bază de timp calibrată. Consumul montajului este de maximum 100mA.

Circuitele de intrare sunt identice cu cele din montajul după care autorul s-a inspirat. Pentru frecvențele înalte, **intrarea** se face prin **circuitul divizor tip U813**, iar pentru frecvențele sub 60MHz intrarea se face printr-un etaj amplificator de tensiune. Circuitul U813 asigură funcționarea la

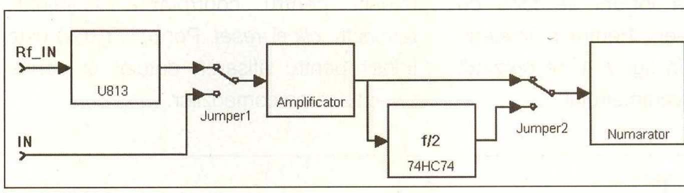


Fig. 1 Schema bloc (funcțională) a frecvențmetrului



Info ...

Cod	Tip	Preț (lei)
12704	PIC16F84A-04/SMD	270.000
1363	PIC16F84A-20/P	250.000
868	PIC16F84A-20/S-SMD	260.000
12119	U813BS	100.000
16042	U813BSSP	100.000
902	Afișor TOF5461AHB	80.000
3555	CD4017	7.000
3556	CD4017D-SMD	8.000

... la conex electronic

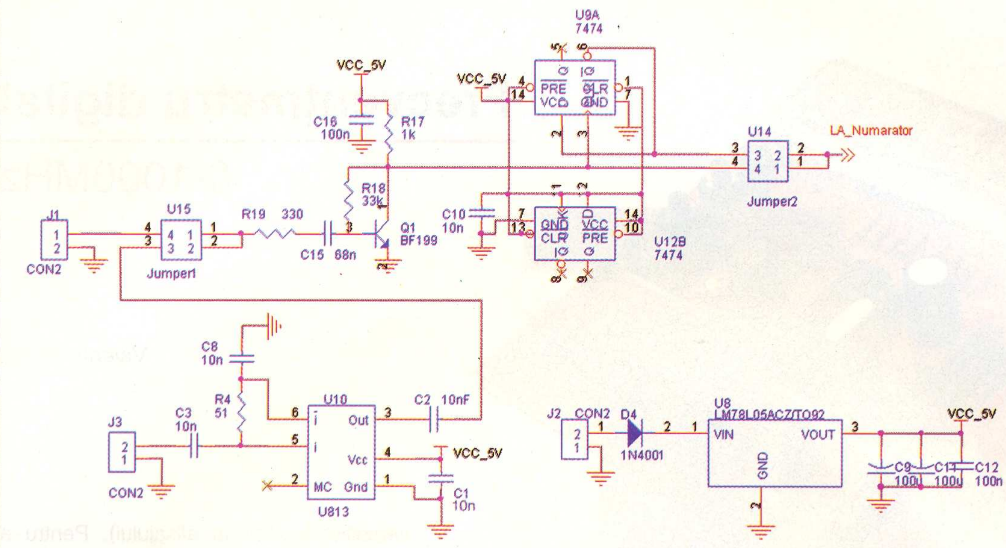
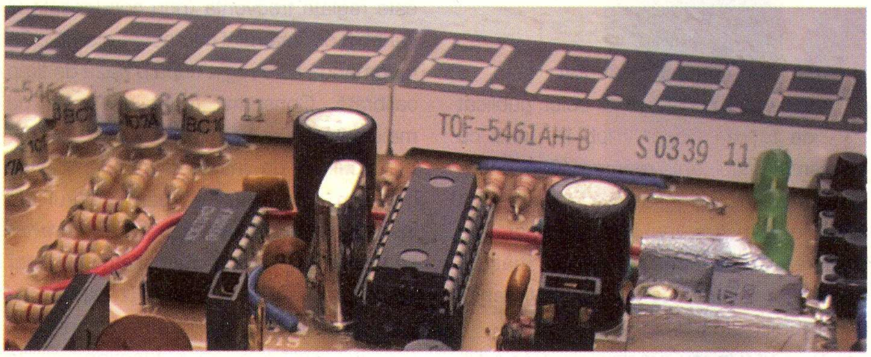


Fig. 2
Schema electrică, etajul de intrare și sursa de alimentare

semnale destul de mici, satisfăcător pentru majoritatea aplicațiilor, însă dacă se dorește o sensibilitate sporită și o impedanță de intrare mare, se poate introduce un etaj de amplificare, realizat cu BF960. Selectarea intrării se face cu ajutorul unor jump-eri. Pentru a înțelege mai ușor setările, în figura 1 se prezintă schema bloc a frecvențmetrului.



Schema electrică a montajului este prezentată în figurile 2 (etajul de intrare și sursa de alimentare) și 3 (numărătorul și afișarea) .

Se observa că pinii RA0 și RA1 sunt folosiți pentru controlarea afișajului, respectiv *clk* și *reset*. Portul B (RBx) este folosit pentru afișarea datelor și pentru recepționarea comenzilor.

Intrarea de măsurare în microcontroler se face pe pinul RA4, iar pinul RA2 are rolul de count_enable (validare numărător) când este unu logic sau count_disable (inhibare numărător) când are valoarea zero logic. Pinul RA4 se află tot timpul setat ca intrare, RA2 este tot timpul ieșire, iar pinul RA3 comută între intrare și ieșire.

Desfășurarea în timp a proceselor are următoarea ordine:

a) RA3 - intrare, RA2 trece din zero în unu logic, pornește numărătoarea;
b) Se cronometrează și se afișează în același timp, se verifică TMR0 overflow, și se ajustează valorile impulsurilor numărate;
c) Se oprește numărătoarea, RA2 trece din unu în zero logic;
d) RA3 - ieșire pe zero logic, RA2 trece din zero în unu logic;
e) Prin RA3 se aplică impulsuri false

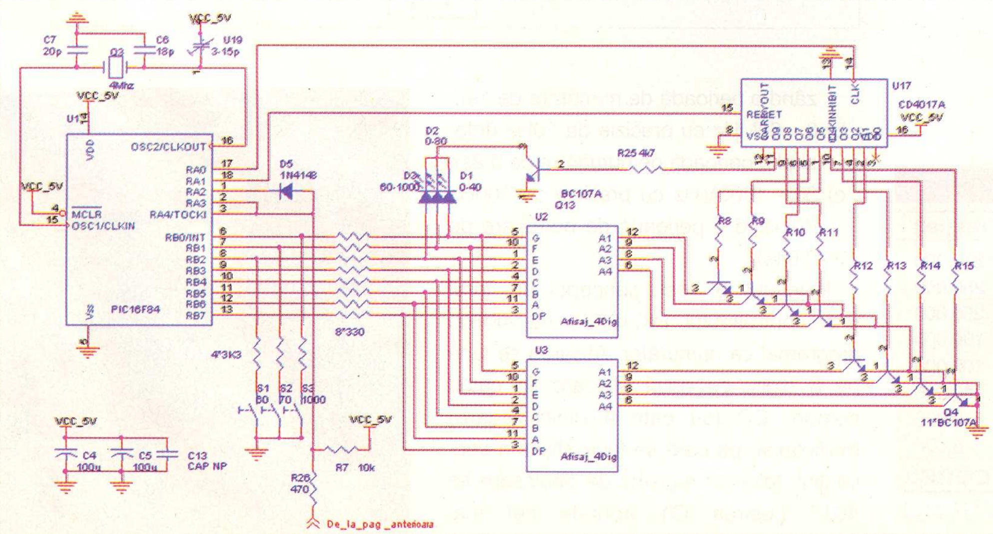


Fig. 3
Schema electrică, partea de procesare (numărătorul) și afișare

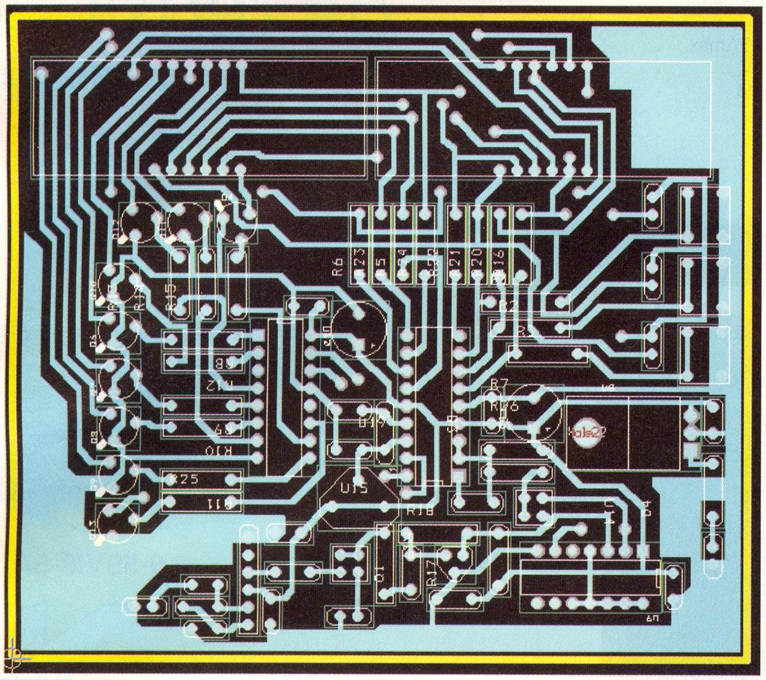


Fig. 4

Cablajul montajului și amplasarea componentelor

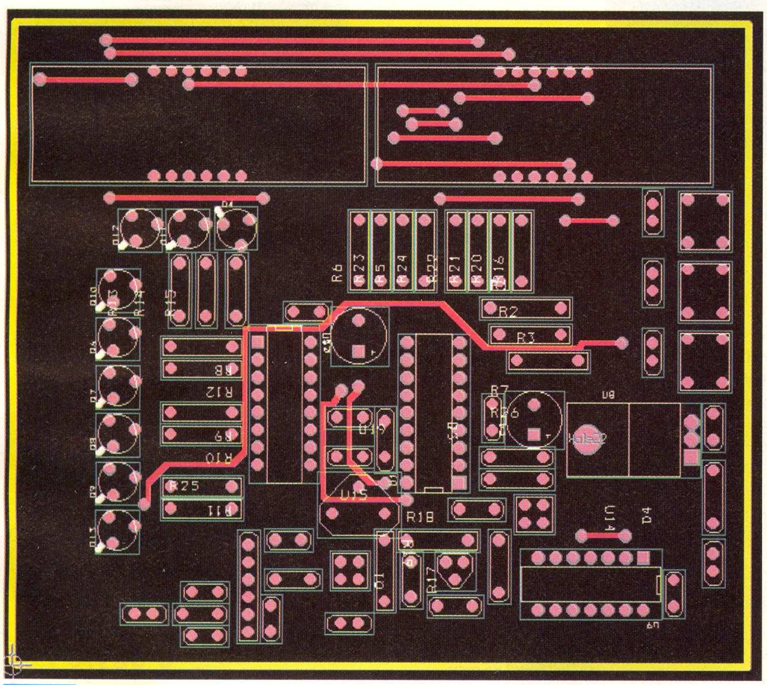


Fig. 5

Cablajul montajului (fața componentelor, “top board”) și amplasarea componentelor

pentru a verifica câte impulsuri sunt necesare pentru a încărca prescaler-ului microcontrolerului;

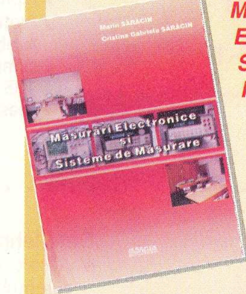
f) Se prelucrează datele, se citesc tastele, se trece RA2 din unu în zero logic, RA3 - intrare.

Software-ul și schema au fost adaptate pentru a se adapta cât mai bine la cablaj.

O posibilă variantă de implementare este prezentată în figurile 4 și 5.

Informații suplimentare privitoare la subiect, fișierul sursă (.asm), fișierul hex, schemele, cablajele și un forum de discuții se pot găsi la ***www.tranzistor.3x.ro***. ◆

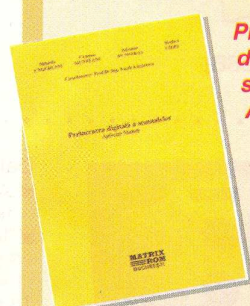
Noutăți editoriale



Măsurări Electronice și Sisteme de Măsurare

Marin Sărăcin
Cristina Gabriela Sărăcin

Această carte se adresează studenților și tuturor celor care, utilizând în mod curent măsurările electronice și sistemele de măsurare, au nevoie de informații și lămuriri noi în legătură cu un domeniu în plină accesiune. Scopul cărții este acela al prezentării noțiunilor teoretice, a schemelor și a relațiilor matematice într-un mod cât mai simplu și concis, constituind punctul de dezvoltare al unor sisteme de măsurare care utilizează tehnica de calcul. Lucrarea abordează următoarele aspecte: procesul de măsurare, aparate de măsurare electronice, aparate de măsurare digitale și sisteme automate de măsurare.



Prelucrarea digitală a semnalelor. Aplicații Matlab

Mihaela Ungureanu
Cristian Munteanu
Adriana Dumitraș
Rodica Vieru

Cartea de față poate fi de un real folos atât studenților, cât și tuturor celor interesați de abordarea domeniului prelucrării numerice a semnalelor din perspectiva utilizării programului Matlab. Prin conținutul său, lucrarea dorește în primul rând să-i introducă pe studenți în tainele limbajului Matlab. Prin numeroasele aplicații rezolvate și propuse, cartea sedimentează de asemenea cunoștințele studenților în domeniul prelucrării numerice a semnalelor. Aplicațiile acoperă întreaga arie a domeniului prelucrării semnalelor.

Lucrările pot fi comandate la **editura MATRIX ROM**
Adresa: CP 16-162, cod 77500, București
Tel.: 021/411.36.17
Fax: 021/411.42.80
e-mail: matrix@fx.ro

Surse de tensiune reglabile



Cod 13484 (PS12015)

1.830.000 lei

Date tehnice:
- Afişaj cu LED-uri pentru tensiune;
- Tensiune reglabilă în gama 1,2...12V;
- Curent de ieşire: 1,5Amax.;
- Riplu tensiune: $2mV_{rms}$;
- Protejat cu siguranţă fuzibilă;
- Dimensiuni: 195 x 110 x 79mm;
- Masa: 2kg.



Cod 9077 (PS1502A)

2.160.000 lei

Date tehnice:
- Afişare analogică a tensiunii şi curentului;
- Tensiune de ieşire: 0...15[V] DC;
- Curent debitat: 2A DC;
- Riplu: 5mV;
- Stabilitatea tensiunii cu variaţia sarcinii: 1%;
- Protecţie: limitare curent;
- Masa: 2,4kg;
- Dimensiuni: 150x110x240mm.



Cod 13485 (PS1503SB)

3.250.000 lei

Date tehnice:
- Display LCD cu backlight pentru tensiune şi curent;
- Reglaj tensiune şi curent, 0...15V/0...3A;
- Riplu tensiune: $1mV_{rms}$;
- Protejată cu siguranţă fuzibilă;
- Dimensiuni: 215x155x45mm;
- Masa: 3,5kg



Cod 5345 (PS613)

5.420.000 lei

Date tehnice:
- Afişaj LCD pentru tensiune şi curent;
- Tensiune de ieşire:
  - reglabilă: 0...30V/0...2,5A;
  - fixă: 5V/1A(peak) + 12V/1A(peak);
- Riplu: <5mV;
- Protecţie la scurtcircuit şi suprasarcină;
- Masa: 2,8kg;
- Dimensiuni: 150x145x200mm.



Cod 9075 (PS3003)

5.830.000 lei

Date tehnice:
- Afişaj LCD pentru tensiune şi curent;
- Tensiune de ieşire reglabilă: 0...30V DC;
- Curent debitat reglabil: 0...3A DC;
- Riplu: 1mV;
- Protecţie: limitare curent şi scurtcircuit;
- Masa: 4,9kg;
- Dimensiuni: 130x215x150mm.

Date tehnice:
- Afişaj LED pentru tensiune şi curent;
- Tensiune de ieşire reglabilă: 0...50V DC;
- Curent debitat reglabil: 0...5A DC;
- Riplu: 1mV;
- Protecţie: limitare curent şi scurtcircuit;
- Masa: 9,5kg;
- Dimensiuni: 310x265x135mm.



Cod 8956 (PS5005)

10.550.000 lei

Date tehnice:
- Afişaj LED pentru tensiune şi curent;
- Tensiune de ieşire: 0...30V DC;
- Curent debitat: 0...10A DC;
- Riplu: 1mV;
- Protecţie: limitare curent şi scurtcircuit;
- Masa: 12kg;
- Dimensiuni: 310x265x135mm.



Cod 9074 (PS3010)

10.850.000 lei

Date tehnice:
- Afişaj LED pentru tensiune şi curent;
- Tensiune de ieşire: 0...30V DC;
- Curent debitat: 0...20A DC;
- Riplu: 1mV;
- Protecţie: limitare curent şi scurtcircuit;
- Masa: 17kg;
- Dimensiuni: 310x265x135mm.



Cod 9073 (PS3020)

15.190.000 lei

Date tehnice:
- Afişaj LCD pentru tensiune şi curent;
- Tensiune de ieşire:
  - reglabilă 2 x 0...30V / 2 x 0...3A;
  - fixă 5V/3A;
- Riplu: 1mV;
- Protecţie: limitare curent şi scurtcircuit;
- Masa: 11,6kg;
- Dimensiuni: 360x265x165mm.



Cod 9076 (PS23023)

11.330.000 lei

Electronic safety-lock with telecard as key

This safety-lock can be work with up to 8 different telecards (empty or not) as asscess keys. Each telecard can be registered or unregistered from the system, by press the corresponding button.

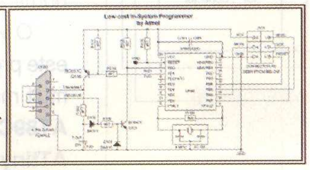
Designed by: **Serasidis Vasilis**



AVR In-System Programmer

In-System Programmer (ISP) This programmer can program lot of AVR micros and its working with AVR Studio 4.

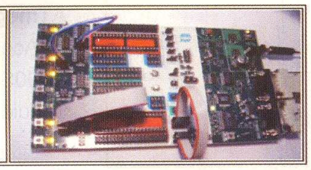
Designed by: **Ole Saether, Terje Frostad, Ingar Fredriksen, Morten W. Lund, Haakon Skar, Paal Kastnes**



Visual Basic & AVR RS232 interface

Control AVR microcontrollers via Visual Basic software. You can use some development board like MCU 100, STK200, STK500 or build your own board, following the schematic.

Designed by: **Serasidis Vasilis**

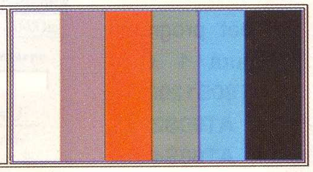


AVR composite PAL colour bar generator

After lof of reading books, articles and discussions with lot of electronic technicians, finaly I did it. I make an 6 colour bar generator entire-in-software with AT90s2313-10 overclocked at 17.734475 MHz !!!

Designed by: **Serasidis Vasilis**

Improved by: **Zdenek Zechovsky**



Electronică on-line

Programator AVR - ISP

Telecomandă GSM via SMS

www.serasidis.gr

Sunteți amatori de aplicații cu microcontrolere Atmel? Controlul display-urilor LCD alfanumerice sau grafice, programatoare diverse însoțite de soft original, cititoare de smart-card-uri, controlere de acces pe bază de smart-card-uri, generator de miră în sistem PAL ori telecomandă prin telefon în rețeaua GSM via SMS, totul găzduit și bine întreținut (scheme, soft, coduri sursă și HEX) de Serasidis Vasilis pe pagina de Web www.serasidis.gr.

Pe pagina de Internet specificată, cititorii vor descoperi mai multe aplicații realizate pe bază de microcontrolere AVR de la Atmel. Permanent, pagina de Web este up-gradată, diverse aplicații adăugându-se, un motiv în plus de a fi vizitată periodic. Scopul declarat al autorului, Serasidis Vasilis, este pur educațional, toate aplicațiile fiind însoțite de codurile sursă și fișierul HEX ce trebuie înscris în microcontoler.

Autorul oferă și spațiu persoanelor interesate pentru publicarea propriilor aplicații. Așa se face că numărul celor ce prezintă aplicații este impresionant.

Dintre cestea amintim: *controler acces (acționare yallă electromagnetică) pe bază de smart-card (asupra căruia vom reveni într-un număr viitor), generator de miră PAL, interfață universală USB, placă de dezvoltare cu afișor LCD 2x16 caractere și tastatură 4x4 butoane, numărător progra-mabil cu afișor LCD, driver pentru display LCD grafic 128x64, programatoare μC AVR, cititor de smart-card-uri (cartele cu "chip", telefonice), etc.*

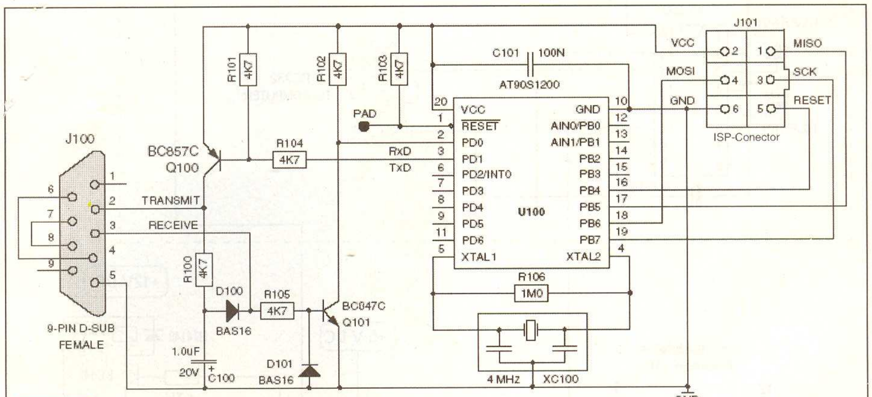


Fig. 1 Programator AVR - ISP, varianta propusă de Atmel

Programator AVR - ISP

Motivul pentru care am ales să prezentăm un programator ISP (In circuit System Programmer - programator pentru μC, fără a fi scoase din circuit) pentru μC seria

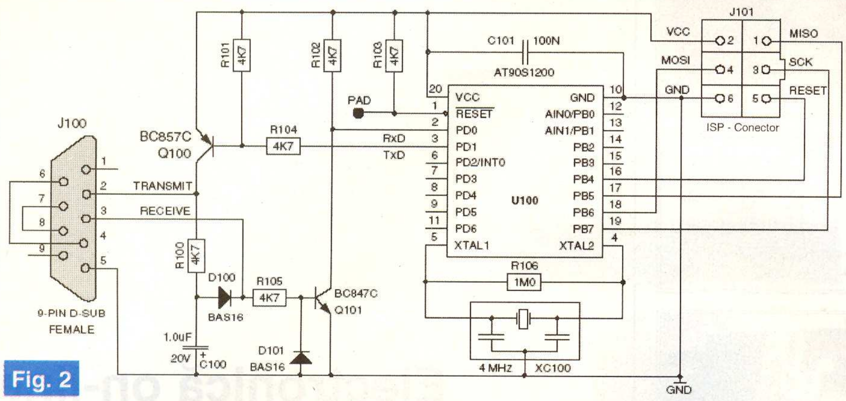


Fig. 2

Varianta nouă de programator ISP, pilotat de AT90S2313. Poate programa μC AT89S(C), AT90S, ATtiny sau Atmega

AVR, este că în revista Conex Club sunt prezentate în mod regulat aplicații cu acestea.

Schema prezentată pe pagina de Internet *www.serasidis.gr* este recomandată de producătorul acestor μC, Atmel, originalitatea constând în interfața grafică (soft-ul pentru PC), oferită gratuit. Atragem atenția că softul nu se "deschide" dacă programatorul nu este conectat la PC (la portul serial - RS232). μC care se pot programa utilizând schema din figura 1 sunt: **ATtiny12, ATtiny15, AT90S1200(A), AT90S2313, AT90S2323, AT90S2333, AT90S2343, AT90S4414, AT90S4433, AT90S4434, AT90S8515, AT90S8535, ATmega83, ATmega103, ATmega161, ATmega163, ATmega603**.

Pe schemă se remarcă μC notat U100 - tip AT90S1200, ce trebuie programat cu fișierul HEX ce se găsește pe pagina Web amintită sub formă de arhivă. Trebuie descărcată și arhiva softului pentru PC, numit AVR Prog 1.37.

O variantă nouă a acestui programator este prezentă în figura 2 și poate programa mult mai multe μC, dintre care: **AT89S53, AT89C1051, AT89C2051, AT89S8252, ATtiny15, ATtiny19, ATtiny28, ATtiny26, ATmega8, Atmega16**, etc.

Acest programator este pilotat de μC AT90S2313, iar versiunea de program ce trebuie utilizată este 3.0, cu mențiunea că nu toate modelele au fost testate.

Programarea μC se face în circuit, cu ajutorul conectorului J101.

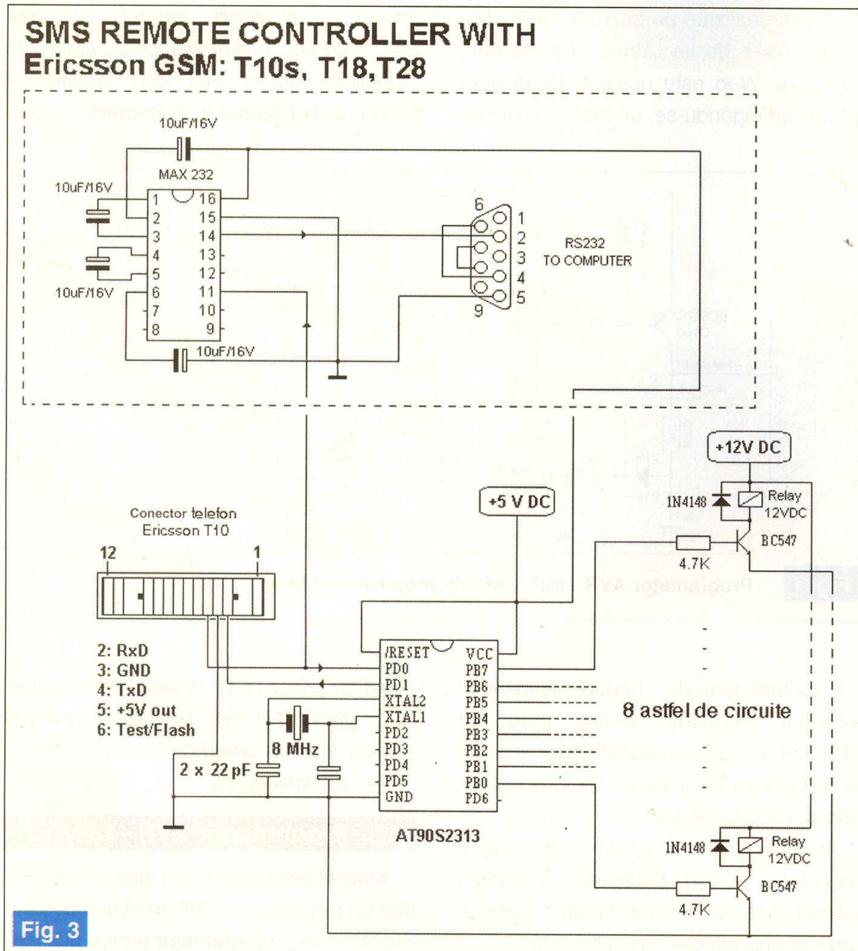


Fig. 3

Schema electrică a receptorului de telecomandă GSM prin SMS cu telefon Ericsson T10

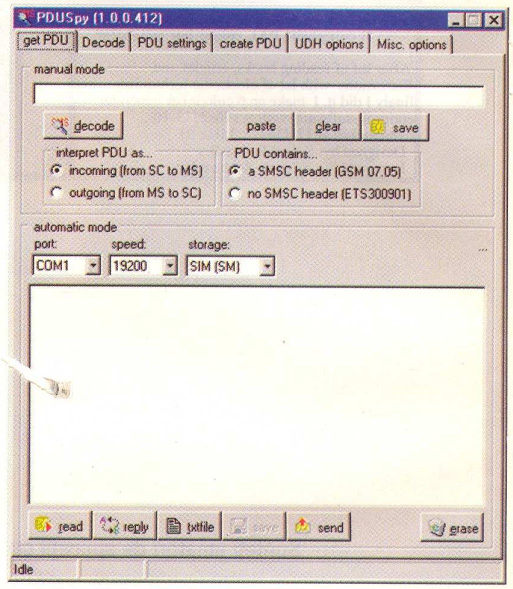


Fig. 4

Softul controlerului (telecomenzii) GSM via SMS pentru conectare la PC

Telecomandă prin telefon GSM via SMS

A doua aplicație pe care o prezentăm este o telecomandă (controler) prin telefon în rețeaua GSM prin intermediul unui mesaj text - SMS. Pot fi acționate maxim 8 relee simultan, printr-un mesaj text de 8 caractere (cifre, 1 și 0, care semnifică starea releelor) expediat sub formă de SMS, de către utilizator, de la orice telefon mobil.

Telefonul receptor trebuie să fie neapărat **Ericsson T10, T18 sau T28**, cu o cartelă preplătită sau abonament valid.



Se recomandă ca numărul de telefon al acestei cartele să fie cunoscut numai de utilizator, iar toate SMS-urile sosite de la numere de telefon necunoscute să fie restricționate din meniul telefonului.

În figura 3 se remarcă schema receptorului de telecomandă (SMS remote controler), care este pilotată de un µC AT90S2313. Porturile PBx ale acestui µC comandă cele 8 relee, funcție de "conținutul" SMS-ul expediat de utilizator.

După realizarea interfeței și programarea µC cu fișierul HEX oferit pe pagina de Internet a autorului, se conectează telefonul la interfață (printr-un conector de la un cablu de date), se pornește telefonul și apoi se alimentează placa cu relee.

Mesajul SMS trimis de utilizator trebuie să conțină 8 caractere formate din cifre (nu litere), respectiv 0 (releu off) și 1 (releu activat). El va avea forma 10100001, de exemplu pentru a activa releele 1, 6 și 8, citirea făcându-se de la dreapta spre stânga. Dacă se dorește activarea a încă unui releu, de exemplu al doilea (cu menținerea stării celorlalte în continuare), se expediază un nou SMS având conținutul: 10100011. Dacă în loc de cifre se expediază litere (la o anumită poziție), µC va dezactiva (izola) ieșirea respectivă. Va fi citit și executat totdeauna mesajul din prima poziție din memoria telefonului (ultimul sosit).

Pe schemă, este delimitată punctat interfața opțională de conectare la PC. Se oferă și soft pentru PC, pentru management (citire stări ieșiri, etc.) - figura 4. Conectarea la PC se face la portul serial (COM pe 9600bps).

Controlerul (telecomanda) SMS a fost testat de autor în Grecia, dar este posibil să nu funcționeze pe anumite rețele.

Interesant că se poate face transfer de pe această pagină de Web la peste 600 de pagini de manual, în format PDF, cu instrucțiunile prin care poate fi controlat telefonul Ericsson cu microcontrolere AT. ◆

- urmare din pagina 21 -

Cu dezavantajul transmițătorului 1488 de a necesita tensiuni de alimentare bipolare și a repartizării ansamblului în două capsule (una conține numai transmițătoare sub forma unei porți logice și-nu, iar cealaltă numai receptoare sub forma unor inversoare cu intrare auxiliară de inhibare) este o opțiune posibilă pentru echipamente ce necesită curent de linie ridicat și viteze de comunicație nu foarte mari. Transmițătorul este energofag și de aceea disipația termică este destul de ridicată. Cele mai bune capsule sunt cele de ceramică care asigură evacuarea optimă a căldurii. Distanțele acoperite de aceste convertoare de nivel sunt situate la limita superioară precizată, ele permițând tensiuni de alimentare maxime de ±18V. Mult mai ușor de amplasat pe PCB este circuitul GD75232 sau SN75185 [4] care conține în aceeași capsulă DIP20 trei transmițătoare și cinci receptoare RS232, toate inversoare, funcționând la maxim 120kbps și la o tensiune de alimentare maximă de ±15V (figura 29). De notat că receptoarele acestui circuit permit tensiuni de intrare de ±30V, fiind compatibile cu variantele nestandardizate ale RS232 funcționând la ±25V.

Există mulți producători de circuite integrate specializate pentru conversia de nivel pentru RS232. Însă oricare ar fi ei, principiul de utilizare al acestor circuite integrate rămâne cel menționat anterior. În ceea ce privește algoritmul de generare al comunicației în PIC, sunt cunoscute două metode:

- metoda software cu sau fără utilizarea întreruperilor;
- metoda hardware utilizând modulul USART.

Deoarece modulul USART este disponibil în PIC16F628, îl vom utiliza pentru o comunicație asincronă la 115200bps în exemplul din numărul viitor.

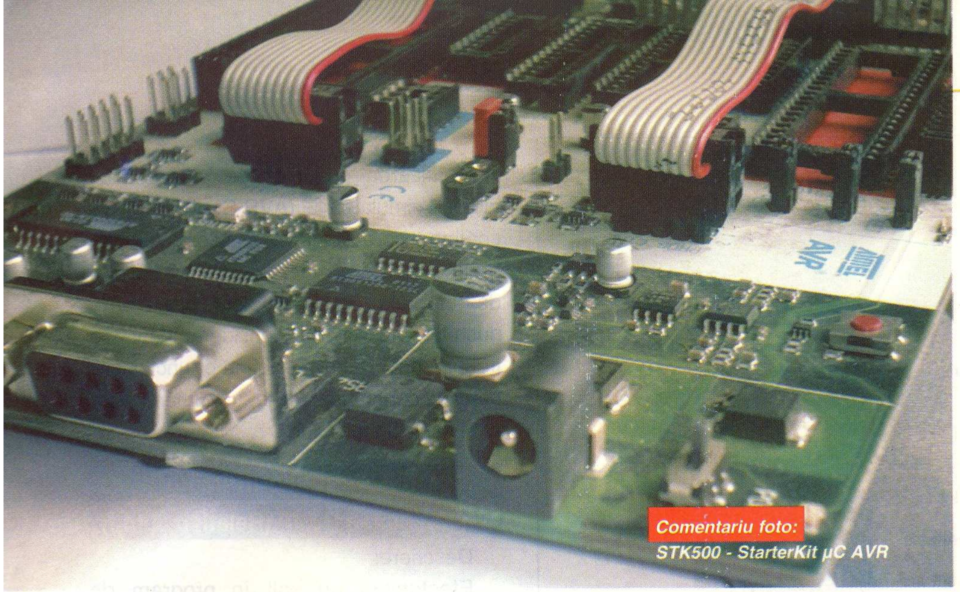
Glosar

Termenii cu proveniență din limba engleză utilizați în acest articol, și care au rămas neschimbați pentru că reprezintă un standard de comunicare, sunt următorii:

- *firmware* = program specific unui singur tip de microcontroler, înscris în memoria program al acestuia;
- *hardware* = *schemă* electronică realizată practic prin orice metodă, pe un cablaj imprimat;
- *bargraph* = *sistem* de afișare cu elementele de semnalizare așezate în linie;
- *dot matrix* = matrice de puncte, specific unui afișaj cu LCD sau cu LED-uri;
- *universal serial bus* = standard de comunicare serială ce echipează toate calculatoarele PC (de la Pentium 2 în sus);
- *simplex* = protocol de comunicație în care numai un echipament transmite, iar celălalt recepționează;
- *half-duplex* = protocol de comunicație în care ambele echipamente transmit și recepționează pe rând;
- *full-duplex* = protocol de comunicație în care ambele echipamente transmit și recepționează în același timp;
- *daisy-chain* = structură de conexiune "în lanț" a mai multor echipamente;
- *master* = stăpân, echipamentul care supervizează comunicația;
- *slave* = sclav, echipamentul care răspunde interogării stăpânului;
- *request to send* = ieșire RS232 pentru interogarea perifericului;
- *clear to send* = intrare RS232 pentru semnalizarea acceptării pachetului ce urmează a fi transmis ;
- *data terminal ready* = ieșire RS232 de semnalizare pentru terminal liber;
- *data set ready* = intrare RS232 de validare a comunicației;
- *data carrier detect* = intrare RS232 de semnalizare a prezenței purtătoarei (numai pentru modem);
- *ring indicator* = intrare RS232 de semnalizare sonerie activă (numai pentru modem);
- *open drain* = circuit cu drena "în vânt", circuitul de drenă este disponibil direct utilizatorului;
- *buffer* = în mod generic este un circuit de amplificare;
- *laptop* = calculator portabil cu sistem încorporat de afișare (printare) și stocare de mare capacitate;
- *charge-pump* = în mod generic este un circuit de încărcare al unor condensatoare prin pompaj de curent, respectiv prin comutare a potențialelor la care se găsesc bornele acestora.

Bibliografie:

1. DS40300C- fila de catalog a microcontrolerului PIC16F62X;
2. Recomandări ITU V24 CCITT;
3. http://surducan.netfirms.com/microcontrolere_pentru_toti2.htm;
4. GD75232, filă de catalog;
5. MAX232, filă de catalog;
6. SN 1488, filă de catalog;
7. SN 1489, filă de catalog.



Comentariu foto:
STK500 - StarterKit µC AVR

Microcontrolere AVR (VI)

Descriere și utilizare

Leonard **Lazăr**
lazarleo@yahoo.com

În acest episod al serialului dedicat microcontrolerelor din seria AVR sunt prezentate câteva aplicații simple care constau în aprinderea unui LED cu ajutorul unui push-buton, prin intermediul cărora sunt abordate modalitățile de citire și control a liniilor de port, utilizând o schemă comună.

- urmare din numărul trecut -

Pentru schema din figura 33 poate fi utilizat un cristal de cuarț cu frecvența de rezonanță cuprinsă între 1 și 10 MHz. Montarea rezistorului de polarizare extern pentru linia PD2 este necesară numai în medii cu zgomot electromagnetic pronunțat; prin program este activat un rezistorul de polarizare intern ("pull-up") al acestei linii.

În tabelul 9 sunt sintetizate posibilitățile de aprindere a unui LED cu ajutorul unui push-buton, conform programelor prezentate în continuare.

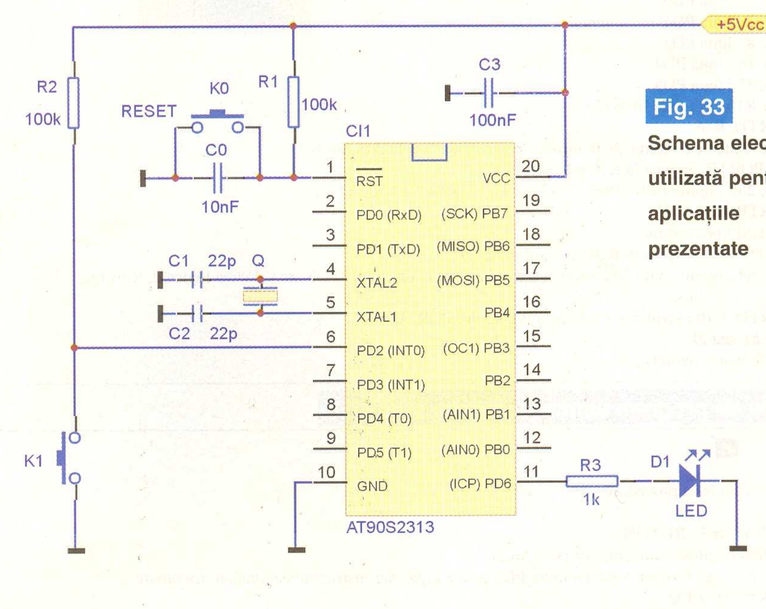


Fig. 33
Schema electrică utilizată pentru aplicațiile prezentate

TABELUL 9 Posibilități de comandă a LED-ului

Variantă program	Comentariu
a	LED-ul se aprinde când se apasă push-butonul K1 și se stinge după eliberarea acestui push-buton.
b	LED-ul se aprinde la apăsarea push-butonului K1 și rămâne aprins în permanență (până la apăsarea push-butonului de Reset - K0);
c	LED-ul se aprinde la prima apăsare a push-butonului K1 și se stinge la cea de-a doua apăsare;

Programul principal

```
Codul sursă comun acestor aplicaţii este următorul:
.include "2313def.inc" ; includere fişier definiţii
.ORG $00 ; Salt la Programul Principal
rjmp START
.ORG $01 ; Întrerupere externă 0, neutilizată;
reti
.ORG $02 ; Întrerupere externă 1, neutilizată;
reti
.ORG $03 ; Întrerupere de Timer 1, Capturi, neutilizată;
reti
.ORG $04 ; Întrerupere de Timer 1, Comparaţie, neutilizată;
reti
.ORG $05 ; Întrerupere de Timer 1, Depăşire, neutilizată;
reti
.ORG $06 ; Întrerupere de Timer 0, Depăşire, neutilizată;
reti
.ORG $07 ; Întrerupere UART (Recepţie completă), neutilizată;
reti
.ORG $08 ; Întrerupere UART (Registru de date gol), neutilizată;
reti
.ORG $09 ; Întrerupere UART (Transmisie completă), neutilizată;
reti
.ORG $0A ; Întrerupere comparator analogic, neutilizată
reti
START:  ; Program Principal
; Configurarea liniilor de Port utilizate:
in R16, DDRD ; copiez în R16 registrul de setare a direcţiilor liniilor de port al portului D
cbr R16, 4 ; resetez bitul 2 (2^2=4) al acestui registru (linia 2 a portului D este configurată ca intrare şi
           ; va fi utilizată pentru citirea stării push-butonului K1);
sbr R16, 64 ; setez bitul 6 (2^6=64) al acestui registru (linia 6 a portului D este configurată ca ieşire şi
            ; va fi utilizată pentru comanda led-ului);
out DDRD, R16 ; scriu valoarea modificată în registrul DDRD;
in R16, PORTD ; copiez în R16 registrul PORTD
sbr R16, 4 ; setez bitul 2 (2^2=4) al acestui registru prin care activez rezistenţa internă de polarizare
           ; ("pull-up") pentru linia PD2;
out PORTD, R16 ; scriu în PORTD noua valoare
; Configurarea liniilor de Port neutilizate:
; deoarece după reset liniile de port sunt configurate automat ca intrări, iar o intrare CMOS nu trebuie
; lăsată flotantă, pentru fiecare linie de port neutilizată se activează rezistenţa de polarizare internă
; (pull-up), care stabileşte nivelul de tensiune 1 logic pentru aceste linii:
in R16, PORTD
sbr R16, 1 ; linia PD0
sbr R16, 2 ; linia PD1
sbr R16, 8 ; linia PD3
sbr R16, 16 ; linia PD4
sbr R16, 32 ; linia PD5
; sau sbr R16, 59 ; (32+16+8+2+1)
out PORTD, R16
; activez rezitenţele interne de polarizare pentru toate liniile portului B:
in R16, PORTB ; copiez în R16 registrul PORTB
sbr R16, 255 ; liniile PB0 - PB7  (2^0+2^1+2^2+2^3+2^4+2^5+2^6+2^7=255)
out PORTB, R16
; Iniţial Led-ul este stins
in R16, PORTD ; copiez în R16 registrul PORTD ;
cbr R16, 64 ; resetez bitul 6 (2^6=64) al acestui registru ; dacă linia PD6 are valoarea logică 0, led-ul va
            ; fi stins;
out PORTD, R16 ; scriu noua valoare a registrului PORTD
; a). sau b). sau c).
; END (Sfârşit program)
```

Variante de program pentru comanda unui LED

a).

```
; Structura de bază a procedurii

TEST_APASARE_BUTON:
in R16, PIND ; citesc starea pinilor portului D
sbrs R16, 2    ; dacă starea logică a liniei PD2 este 1 logic, sar instrucţiunea imediat următoare
rjmp APRINDE_LED
rjmp TEST_APASARE_BUTON
; dacă push-butonul K1 NU este apăsat sar la eticheta "TEST_APASARE_BUTON" şi citesc din nou
; starea liniilor de port; această buclă de program se va repeta până când push-butonul K1 este apăsat
; şi starea logică a liniei PD2 devine 0 logic;

APRINDE_LED:
in R16, PORTD ; copiez registrul PORTD în registrul R16
sbr R16, 64       ; setez bitul 6 (2^6=64) al acestui registru prin care starea logică a liniei PD6 va deveni
                  ; 1 logic şi led-ul se va aprinde;
out PORTD, R16 ; scriu noua valoare a registrului PORTD ;
TEST_ELIBERARE_BUTON:
in R16, PIND ; copiez în R16 registrul PINB
sbrc R16, 2 ; dacă bitul 2 al registrului PINB este 0 logic, push-butonul K1 este apăsat; în acest caz
            ; este sărită instrucţiunea imediat următoare;
rjmp STINGE_LED ; dacă bitul 2 al registrului PINB este 1 logic, push-butonul K1 este eliberat; în
                ; acest caz sar la procedura de stingere a led-ului;
```

Verificarea codurilor de program cu ajutorul simulatorului (AVR Studio 3.56) va confirma corectitudinea acestora; funcţionarea practică a montajului va fi însă una defectuoasă, în exemplele prezentate push-butonul K1 fiind considerat ideal. Ce trebuie făcut pentru a obţine o funcţionare practică corespunzătoare, în numărul viitor al revistei Conex Club !

Instrucţiunile utilizate

Instrucţiunea RJMP (Relative Jump)

Descriere:

Efectuează un salt în program de maxim ±2K (words);

Operaţie:

PC←PC+K+1;

Sintaxă:

RJMP K

Operanzi:

-2K≤K≤+2K

PC:

PC←PC+K+1;

Instrucţiunea SBRC (Skip if Bit in Register is Cleared)

Descriere:

Testează un bit dintr-un registru; instrucţiunea imediat următoare este sărită în cazul în care bitul este resetat (0 logic);

Operaţie:

Dacă Rr(b)=0, Atunci PC←PC+2(3), Altfel PCPC+1

Sintaxă:

SBRC Rr,b

Operanzi:

0≤r≤31, 0≤b≤7

PC:

PC←PC+1, dacă condiţia este falsă

PC←PC+2, dacă instrucţiunea următoare are dimensiunea de 1 cuvânt;

PC←PC+3, dacă instrucţiunea următoare este "JMP" sau "CALL";

Instrucţiunea SBRS (Skip if Bit in Register is Set)

Descriere:

Testează un bit dintr-un registru; instrucţiunea imediat următoare este sărită în cazul în care bitul este setat (1 logic);

Operaţie:

Dacă Rr(b)=1, Atunci PC←PC+2(3), Altfel PC←PC+1

Sintaxă:

SBRC Rr,b

Operanzi:

0≤r≤31, 0≤b≤7

```
rjmp TEST_ELIBERARE_BUTON
; sar la eticheta "TEST_ELIBERARE_BUTON" şi citesc din nou starea liniilor de port; această buclă ;
de program se va repeta până când push-butonul K1 este eliberat şi starea logică a liniei PD2 devine
; 1 logic;

STINGE_LED:
in R16, PORTD ; copiez în R16 registrul PORTD
cbr R16, 64 ; resetez bitul 6 (2^6=64) al acestui registru, prin care starea logică a liniei PD6 devine 0
            ; logic şi led-ul se stinge;
out PORTD, R16 ; scriu noua valoare a registrului PORTD;
rjmp TEST_APASARE_BUTON ; sar la procedura care verifică apăsarea push-butonului K1
; (programul se reia)
```

b).

```
; Structura de bază a procedurii

TEST_APASARE_BUTON:
in R16, PIND ; citesc starea pinilor portului D
sbrs R16, 2   ; dacă starea logică a liniei PD2 este 1 logic, sar instrucţiunea imediat următoare
rjmp APRINDE_LED
rjmp TEST_APASARE_BUTON

APRINDE_LED:
in R16, PORTD ; copiez registrul PORTD în registrul R16
sbr R16, 64         ; setez bitul 6 (2^6=64) al acestui registru prin care starea logică a liniei PD6 va deveni
                    ; 1 logic şi led-ul se va aprinde;
out PORTD, R16 ; scriu noua valoare a registrului PORTD ;
BUCLA_INFINITA:
nop ; nu se execută nici o operaţie
rjmp BUCLA_INFINITA ; salt la eticheta "BUCLA_INFINITA"

; din bucla infinită de program se poate ieşi numai prin apăsarea push-butonului de Reset !
```

c).

```
; Structura de bază a procedurii

; Se testează apăsarea push-butonului K1, moment în care este aprins led-ul;

TEST_APASARE_BUTON_1:
in R16, PIND ; citesc starea pinilor portului D
sbrs R16, 2   ; dacă starea logică a liniei PD2 este 1 logic, sar instrucţiunea imediat următoare
rjmp APRINDE_LED
rjmp TEST_APASARE_BUTON_1

APRINDE_LED:
in R16, PORTD ; copiez registrul PORTD în registrul R16
sbr R16, 64         ; setez bitul 6 (2^6=64) al acestui registru prin care starea logică a liniei PD6 va deveni
                    ; 1 logic şi led-ul se va aprinde;
out PORTD, R16 ; scriu noua valoare a registrului PORTD ;
; Se testează eliberarea push-butonului K1;
TEST_ELIBERARE_BUTON_1:
in R16, PIND ; copiez în R16 registrul PINB
sbrc R16, 2 ; dacă bitul 2 al registrului PINB este 0 logic, push-butonul K1 este apăsat; în acest caz
            ; este sărită instrucţiunea imediat următoare;
rjmp TEST_APASARE_BUTON_2 ; dacă bitul 2 al registrului PINB este 1 logic, push-butonul K1
                          ; este eliberat în acest caz sar la procedura de stingere a led-ului
rjmp TEST_ELIBERARE_BUTON_1

; Se testează (a doua oară) apăsarea push-butonului K1, moment în care led-ul se stinge;

TEST_APASARE_BUTON_2:
in R16, PIND ; citesc starea pinilor portului D
sbrs R16, 2   ; dacă starea logică a liniei PD2 este 1 logic, sar instrucţiunea imediat următoare
rjmp STINGE_LED
rjmp TEST_APASARE_BUTON_2

STINGE_LED:
in R16, PORTD ; copiez în R16 registrul PORTD
cbr R16,64 ; resetez bitul 6 (2^6=64) al acestui registru, prin care starea logică a liniei PD6 devine 0
           ; logic şi led-ul se stinge;
out PORTD, R16 ; scriu noua valoare a registrului PORTD;

; Se testează (pentru a doua oară) revenirea push-butonului K1, moment în care programul se reia;

TEST_ELIBERARE_BUTON_2:
in R16, PIND ; copiez în R16 registrul PINB
sbrc R16, 2 ; dacă bitul 2 al registrului PINB este 0 logic, push-butonul K1 este apăsat; în acest caz
            ; este sărită instrucţiunea imediat următoare;
rjmp TEST_APASARE_BUTON_1 ; dacă bitul 2 al registrului PINB este 1 logic, push-butonul K1
                          ; este eliberat
rjmp TEST_ELIBERARE_BUTON_2
```

PC:
PC←PC+1, dacă condiţia este falsă
PC←PC+2, dacă instrucţiunea următoare are dimensiunea de 1 cuvânt;
PC←PC+3, dacă instrucţiunea următoare este "JMP" sau "CALL";

Instrucţiunea CBR (Clear Bits in Register)

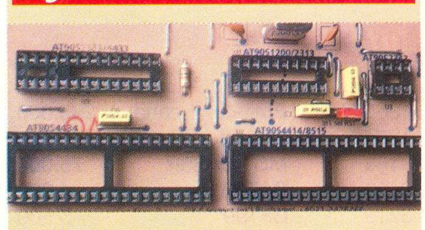
Descriere:
Resetează biţii specificaţi în registrul Rd. Realizează funcţia "ŞI" logic între conţinutul registrului Rd şi complementul unei măşti de constante K, rezultatul fiind plasat în registrul Rd;
Operaţie:
Rd←Rd • ($FF-K)
Sintaxă:
CBR Rd, K
Operanzi:
16≤d≤31, 0≤K≤255
PC:
PC←PC+1

Instrucţiunea SBR (Set Bits in Register)

Descriere:
Setează biţii specificaţi în registrul Rd. Realizează funcţia "SAU" logic între conţinutul registrului Rd şi o mască de constante K, rezultatul fiind plasat în registrul Rd;
Operaţie:
RdRd + K
Sintaxă:
SBR Rd, K
Operanzi:
16≤d≤31, 0≤K≤255
PC:
PC←PC+1 ◆

- continuare în numărul viitor -

Info....

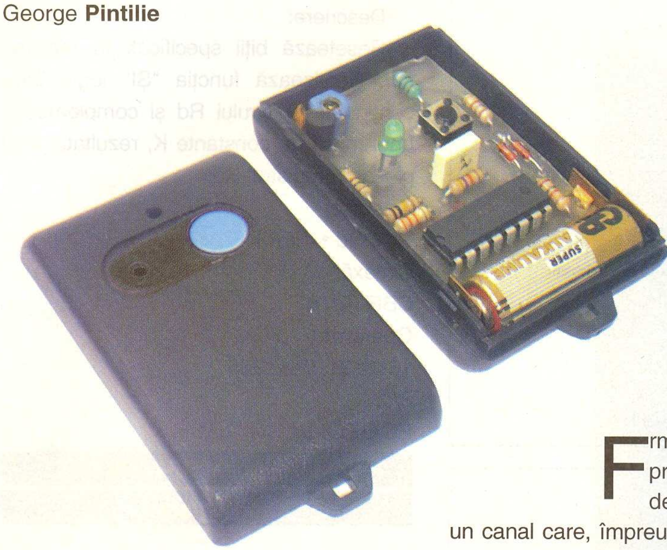


Revista Conex Club a prezentat în numărul 3/2004 un programator pentru microcontrolere AVR (AT, ATtiny, ATmega), adaptor la interfaţa Pony Prog. Software-ul se poate găsi la adresa: www.lancos.com.

Emițător pentru telecomandă

cu 1 canal

George **Pintilie**



Firma Conex Electronic prezintă un emițător de telecomandă cu un canal care, împreună cu receptorul de telecomandă (CNX 204 - 1 canal) poate realiza comenzi de până la 50m. Aplicațiile sunt multiple: acționarea portierelor și/sau a dispozitivului antifurt la autovehicule, deschiderea de la distanță a porților, ușilor (curte, garaj, etc.), comanda iluminatului interior sau exterior, precum și alte multiple aplicații.

Emițătorul funcționează în domeniul frecvențelor ultraînalte. Varianta cu 1 canal (există și emițătorul/receptorul cu 2 canale) poate transmite un semnal cu 19 683 posibilități de codare.

Codificatorul este realizat cu circuitul integrat MC145026 care produce un tren de impulsuri modulate în durată, în funcție de starea electrică a intrărilor de codare A1...A9 (vezi figura 1 - schema electrică). În funcție de modul cum sunt conectate aceste intrări la +12V, la masă sau sunt lăsate neconectate, se pot realiza 19 683 de coduri posibile (pentru varianta cu un canal).

Se menționează faptul că cele două variante de emițătoare de telecomandă sunt asamblate în carcase diferite: cu 1 buton sau 2 butoane de comandă.

Schema electrică din figura 1 reprezintă varianta pentru 1 canal.

Cablajul este același pentru variantele cu un canal și două canale.

Pentru varianta cu un singur canal, pe placa cu circuitul imprimat nu se plantează: rezistorul R3, dioda D1, ștrapul R0, precum și push-butonul PB2. În locul diodei D1 se face ștrap, iar dioda D2 (LED) se plantează în locul push-butonului PB2 (vezi desenul din figura 2 privind modul de echipare a cablajului imprimat).

Pentru codarea emițătorului cu 2 canale, se folosesc numai intrările A1...A7 și A9. Pentru varianta cu un singur canal se folosesc toate bornele A1...A9.

Placa cablajului imprimat se echipează conform desenului din figura 2. După verificarea cu atenție a modului de amplasare a componentelor electronice, se

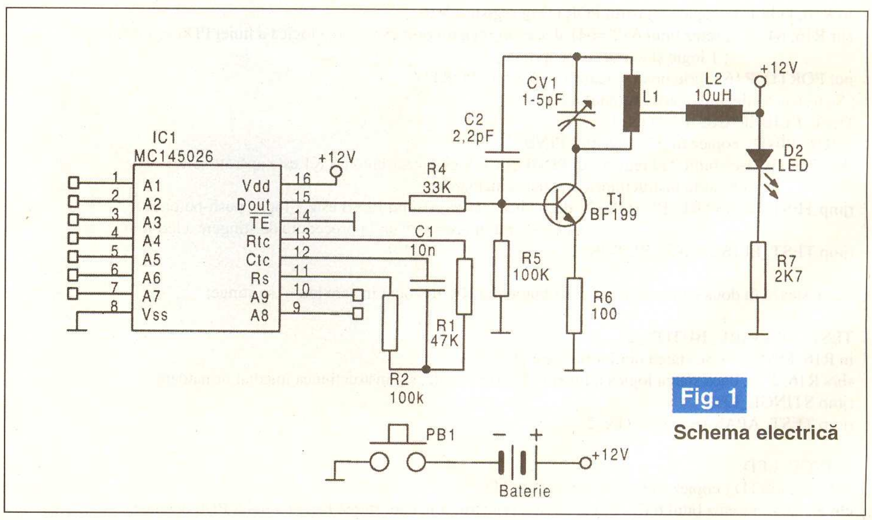
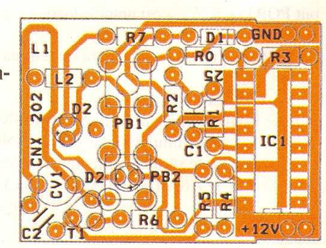


Fig. 1 **Schema electrică**

Fig. 2 **Amplasarea componentelor**



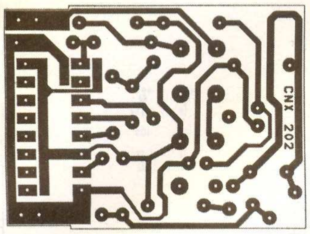
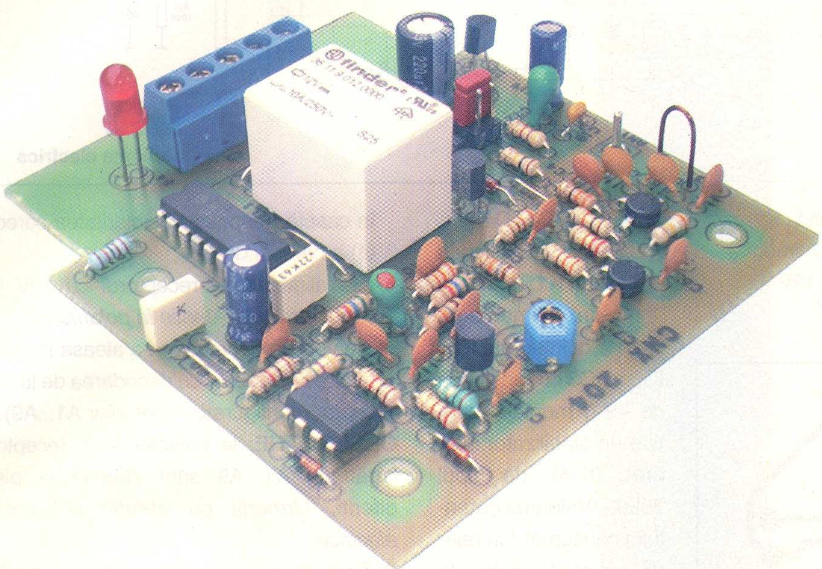


Fig. 3 Desenul cablajului imprimat

realizează același cod atât la emițător, cât și la receptorul de telecomandă, mai exact modul de conectare al bornelor A1 - A9. Pentru acest lucru se urmăresc pe schemele electrice felul cum sunt amplasate bornele A1...A9 la emițător și receptor, deoarece au configurații diferite la soclurile circuitelor integrate (codor și decodor).

În final se acționează condensatorul semivariabil CV1, cu ajutorul unei șurubelnițe izolate, pentru acordarea emițătorului pe aceeași frecvență cu receptorul, în scopul obținerii unei sensibilități maxime.

În figura 3 este prezentat desenul cablajului imprimat. ◆



Receptor de telecomandă

cu 1 canal

George **Pintilie**

Prezentăm un nou tip de receptor de telecomandă cu 1 canal, care este bine protejat prin alegerea unui cod de securitate din cele 19683 posibile. Receptorul a fost realizat cu componente fiabile și are un ridicat grad de siguranță în funcționare. Împreună cu emițătorul de telecomandă cu 1 canal (CNX 202) permite realizarea de comenzi la o distanță de până la 30-50m în spațiu deschis (cu antenă exterioară).

Când se folosește numai antena încorporată a receptorului (L1) raza de acțiune este max. 10-15m.

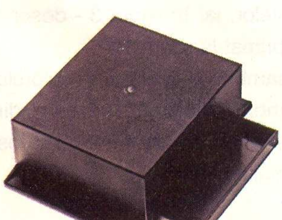
Pentru mărirea razei de acțiune la 30-50m, se va utiliza o antenă exterioară formată dintr-un tronson de conductor de cupru masiv cu diametrul de 1,2...2mm și lungimea de 170mm care se va conecta la borna ANT. Poziționarea spațială a antenei va fi verticală pentru a asigura o directivitate uniformă în plan orizontal. Modificarea lungimii antenei cu mai mult de 20mm determină micșorarea razei de acoperire.

Receptorul funcționează în domeniul frecvențelor ultraînalte. Semnalul de radiofrecvență purtător al informației transmise de emițătorul de telecomandă este captat de antena receptorului care apoi este amplificat de către amplificatorul de bandă largă realizat cu tranzistoarele T1 și T2 de tipul BFR91A.

Receptorul radio funcționează pe principiul superreacției și este executat cu tranzistorul T3 tip BF199. Circuitul oscilant format din L2-CV1 se acordează pe aceeași frecvență cu cea a emițătorului. Semnalele detectate de receptor sunt filtrate de grupul R11, R12 și C12 după care sunt aplicate amplificatorului - formator realizat cu circuitul integrat LM358. La ieșirea acestuia (pin 1) apar impulsurile codate transmise de către emițător, care apoi ajung la intrarea circuitului decodoficator IC2 de tipul MC145028. Acest circuit integrat are 9 intrări de decodare notate cu A1...A9 (pinii 1...5 și 12...15). Conectând aceste intrări la +9V, la masă (GND) sau rămânând libere, se pot realiza 19683 (3^9) coduri de securitate.

Sincronizarea frecvenței interne de lucru a decodorului cu cea de la emițător este realizată de grupurile R17-C21 și R16-C20. În stare de repaus (fără semnal la intrare), la ieșirea decodorului (pin 11) apare un semnal de zero logic.

Când emițătorul transmite un semnal cu același cod ca al receptorului, pe pinul 11 va apărea un semnal logic 1. Acest semnal este aplicat direct pe baza tranzistorului T4 prin intermediul rezistorului R19 sau circuitului integrat 4013 din care este folosit unul din cele 2 Trigger Schmitt ce realizează o comandă bistabilă. Aceste 2 moduri de lucru se aleg prin configurația jumperilor J1 și J2. J1 este pentru acționare momentană (cât timp se ține apăsat butonul emițătorului de telecomandă) sau acționare bistabilă când se folosește jumperul J2. Circuitul R20, D5 și C22 asigură inițializarea părții de acționare bistabilă odată cu alimentarea cu +12V a



Opțional:
Casetă cod: 9607
120.000 lei

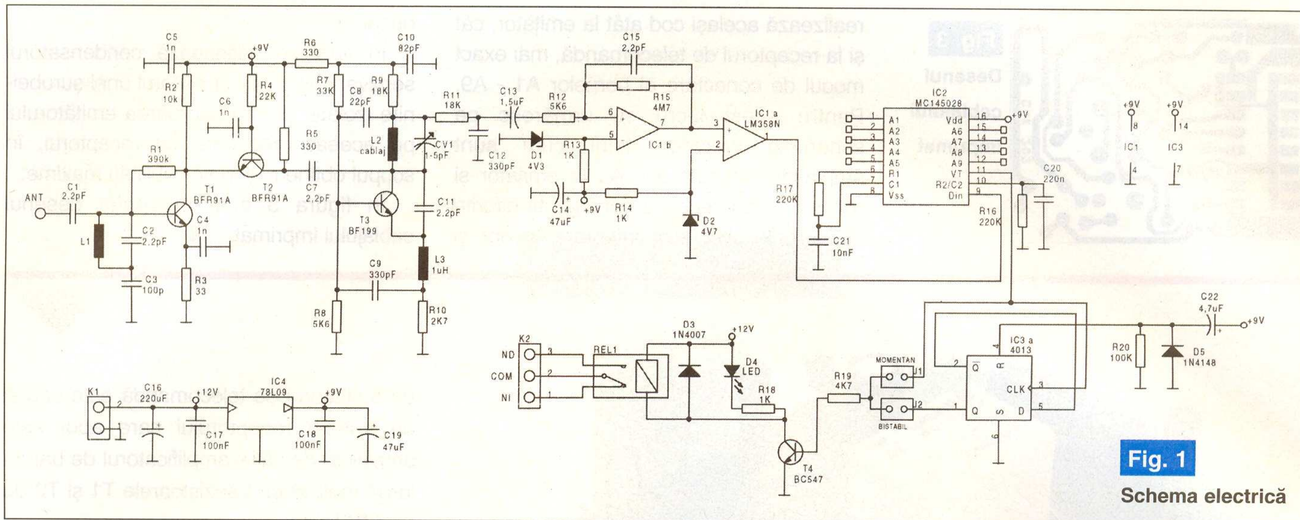


Fig. 1 Schema electrică

receptorului.

Recepționarea semnalului de telecomandă are ca efect acționarea releului REL1

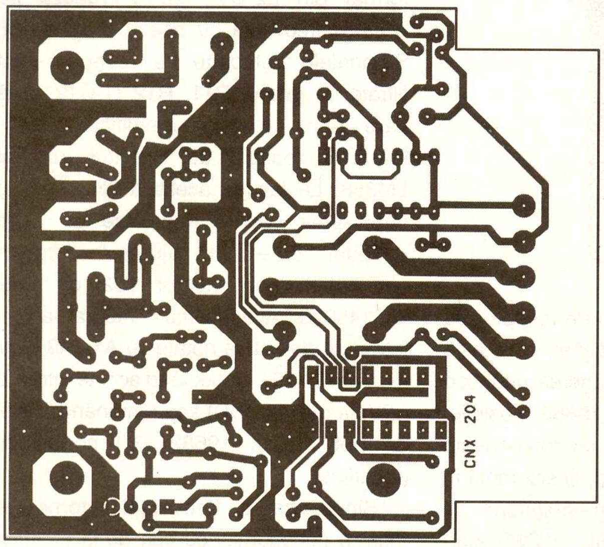


Fig. 2 Desenul cablajului imprimat

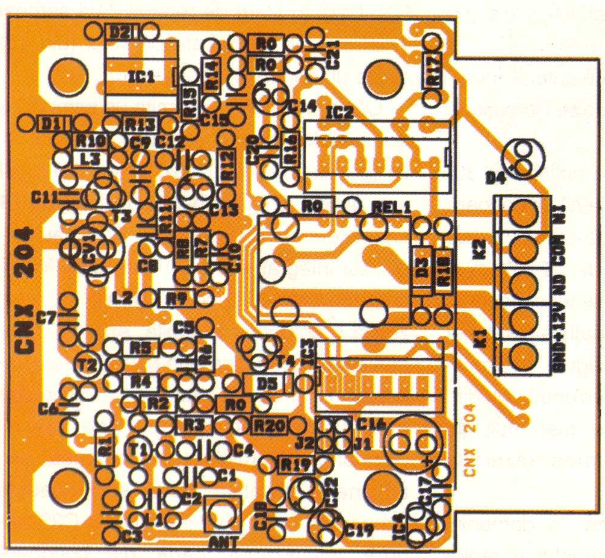


Fig. 3 Amplasarea componentelor

și este semnalizată optic de LED-ul D4.

Alimentarea receptorului cu o tensiunea de 12V se face la conectorul K1.

Pentru alimentarea circuitelor integrate IC1, IC2 și IC3 cu tensiunea de +9V, montajul conține un stabilizator integrat (IC4) de tipul 78L09. Valoarea curentului consumat (cu releul acționat) este de max. 100mA.

Ieșirile de comandă ale releului sunt conectate la regleta K2 care are 3 contacte: contactul comun (COM), contactul normal închis (NÎ) și cel normal deschis (ND). Contactele releului permit trecerea unui curent de până la 10A, la tensiunea de 220Vca.

Punerea în funcțiune

Funcționarea sistemului de telecomandă este foarte sigură având în vedere codarea semnalelor transmise și, respectiv, decodarea la recepție. Pentru funcționarea corectă a lanțului de telecomandă se vor efectua următoarele operațiuni:

❖ Se alimentează emițătorul prin introducerea în casetă (respectând polaritatea corectă) a bateriei de 12V;

❖ Se alimentează receptorul cu 12V la conectorul K1 (*Atenție la polaritate!*);

❖ Se verifică dacă codarea aleasă la emițător este aceeași cu decodarea de la receptor (configurația legăturilor A1...A9).

OBSERVAȚIE: la emițător și la receptor legăturile A1...A9 sunt plasate la pini diferiți. *Urmăriți cu atenție schemele electrice!*

❖ Se poziționează jumperul J în poziția J1 (momentan);

❖ Cu o șurubelniță din material plastic se acționează condensatorul (trimer) CV1 din receptor, apăsând simultan butonul emițătorului, până când se aprinde dioda LED;

❖ Se va verifica acționarea receptorului pentru modul de lucru bistabil. Verificarea se face urmărind aprinderea sau stingerea LED-ului de control.

ATENȚIE!

În cazul în care contactele releului acționează dispozitive (lămpi, motoare etc.) alimentate de la rețeaua de 220Vca/50Hz sau alte tensiuni periculoase, se vor lua măsuri de protecție adecvate pentru operatori și mediu.

În figura 1 este prezentată schema electrică, în figura 2 - modul de amplasare a componentelor, iar în figura 3 - desenul cabajului imprimat la scara 1:1.

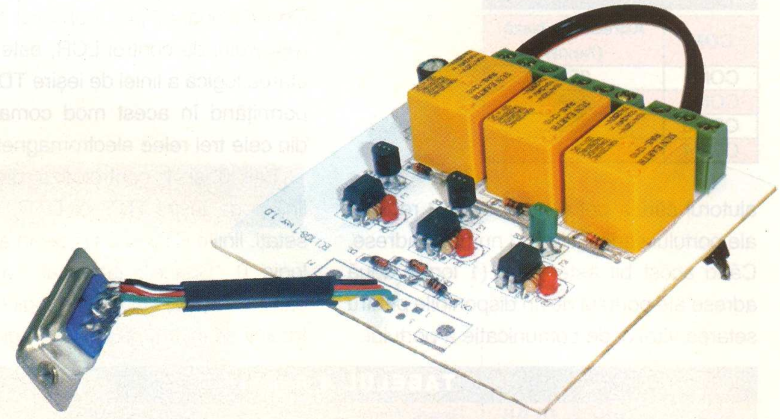
Pentru asamblarea finală a receptorului se recomandă folosirea casetei din material plastic KG523 pentru care a fost proiectat cablajul imprimat.

Receptorul de telecomandă nu se va monta în cutie metalică! ◆

Up-grade

la cartela cu 3 relee pentru PC

Leonard **Lazăr**
lazarleo@yahoo.com



Se prezintă câteva aspecte legate de utilizarea portului serial existent la majoritatea calculatoarelor personale și o interfață grafică realizată cu ajutorul programului Visual Basic 6 destinată comenzii a trei relee electromagnetice prin controlul direct al liniilor de ieșire ale portului serial. Aplicația practică a fost prezentată în numărul 2/2004 al revistei Conex Club. Avantajul acestei metode constă în eliminarea echipamentului de comunicație serială cu calculatorul, echipament ce conține de regulă un microcontroler industrial și care se constituie ca o interfață de comandă. Ca dezavantaj este menționat numărul mic de relee electromagnetice comandate (trei).

Aspecte de bază cu privire la utilizarea portului serial

1. **Specificații de natură electrică pentru portul serial** (așa cum sunt conținute în standardul RS232C al EIA - Electronics Industry Association):

- Nivel logic 0 ("Space") : între +3 și +25Vcc;
- Nivel logic 1 ("Mark") : între -3 și -25Vcc;
- Intervalul (-3 ... +3Vcc) este nedefinit;
- Tensiunea maximă măsurată în gol la liniile de port: max. 25Vcc;
- Curentul de scurt-circuit pe care driverele portului îl pot suporta: max. 500mA.

2. **Numerotarea și denumirea pinilor portului serial** (se fac referiri atât pentru conectorul de 9 pini, cât și pentru cel de 25 pini) - tabelul 1.

3. **Funcțiile pinilor** - tabelul 2.

Analizând tabelul 2 se observă că portul serial dispune de numai trei linii de ieșire. Acestea vor fi utilizate pentru comanda releelor electromagnetice.

4. **Adresele de bază ale porturilor seriale** - tabelul 3.

5. **Tabelul registrelor portului serial** - tabelul 4.

DLAB este bitul 7 al registrului de control LCR (Line Control Register) cu

TABELUL 1 Portul serial. Tipuri de conectoare

Conector 25 pini	Conector 9 pini	Prescurtare	Denumire
Pin 2	Pin 3	TD	Transmit Data
Pin 3	Pin 2	RD	Receive Data
Pin 4	Pin 7	RTS	Request to Send
Pin 5	Pin 8	CTS	Clear to Send
Pin 6	Pin 6	DSR	Data set Ready
Pin 7	Pin 5	SG	Signal Ground
Pin 8	Pin 1	CD	Carrier Detect
Pin 20	Pin 4	DTR	Data Terminal Ready
Pin 22	Pin 9	RI	Ring Indicator

TABELUL 2 Funcțiile pinilor portului serial

Prescurtare	IN/ OUT	Funcție
TD	OUT	Linie de transmisie serială (TxD);
RD	IN	Linie de recepție serială (RxD);
CTS	IN	Când este activă indică faptul că Modem-ul este gata să recepționeze datele;
CD	IN	Linia devine activă când este detectat un transport "Carrier" de la Modem;
DSR	IN	Când este activă indică portului serial (UART) că Modem-ul este gata de comunicație;
DTR	OUT	Are funcția inversă față de DSR: când este activă indică Modem-ului că portul serial (UART) este gata de comunicație;
RTS	OUT	Când este activă indică Modem-ului că portul serial (UART) este gata de transmisie;
RI	IN	Devine activă când Modem-ul detectează un semnal de apel telefonic;

ajutorul căruia pot fi accesate 12 registre ale portului serial utilizând numai 8 adrese. Când acest bit este setat (1 logic) două adrese ale portului devin disponibile pentru setarea vitezei de comunicație a portului.

TABELUL 3
Adresele portului serial

COM	Adresă de bază (hexa)
COM1	3F8
COM2	2F8
COM3	3E8
COM4	2E8

TABELUL 4 Regiștri

Adresa de bază	DLAB	Read/ Write	Presc.	Registru
+0	0	Write	-	Transmitter Holding Buffer
	0	Read	-	Receiver Buffer
	1	Read/Write	-	Divisor Latch Low Byte
+1	0	Read/Write	IER	Interrupt Enable Register
	1	Read/Write	-	Divisor Latch High Byte
+2	-	Read	IIR	Interrupt Identification Register
	-	Write	FCR	FIFO Control Register
+3	-	Read/Write	LCR	Line Control Register
+4	-	Read/Write	MCR	Modem Control Regsiter
+5	-	Read	LSR	Line Status Register
+6	-	Read	MSR	Modem Status Regsiter
+7	-	Read/Write	-	Scratch Regsiter

Din tabelul 4 interesează pentru această aplicație numai registrele care pot modifica direct stările logice ale liniilor de ieșire: aceste registre sunt Line Control Register (LCR) și Modem Control Register (MCR).

Bitul 6 inițiază o pauză în recepția portului. Când acest bit este setat (1 logic), linia de transmisie serială TD devine activă (nivel logic 0 "Space", potențial +3...+25Vcc). Când bitul este resetat (0 logic), starea logică a acestei linii se inversează. Concluzionând, prin controlul bitului 6 al registrului de control LCR, este controlată starea logică a liniei de ieșire TD a portului, permițând în acest mod comanda unuia din cele trei relee electromagnetice.

Biții 0 și 1 controlează direct starea liniilor de ieșire RTS și DTR. Când sunt setați, liniile RTS și DTR devin active (nivel logic 0 "Space", potențial +3...+25Vcc); când sunt resetați, stările logice ale acestor linii se inversează (nivel logic 1 "Mark", potențial -3...-25Vcc). Prin acești biți sunt controlate stările logice ale liniilor RTS și DTR, permițând comanda celorlalte două relee electromagnetice.

Accesarea registrelor portului serial prin programul Visual Basic 6

Accesul la registrele portului serial este realizat prin intermediul a două funcții API, declarate în modulul general *module1.bas* al programului.

Declare Function Inp Lib "inpout32.dll" Alias "Inp32" (ByVal PortAddress As Integer) As Integer;

Declare Sub Out Lib "inpout32.dll" Alias "Out32" (ByVal PortAddress As Integer, ByVal Value As Integer);

Exemplu de aplicație:

```
Dim Register as Integer ' declarația variabilei
                         ' "Register" de tip întreg;
Dim PortAddress as Integer ' declarația variabilei
                         ' "PortAddress" (Adresa
                         ' de bază a portului serial)
                         ' de tip întreg;
PortAddress= &H3F8 ' Portul serial COM1
Register = Inp(PortAddress + 3) ' în variabila Register
                         ' va fi copiat registrul
                         ' LCR al portului
                         ' serial, care se
                         ' găsește la adresa
                         ' de bază a portului
                         ' +3 (vezi tabelul 4);
' Controlul liniei TD a portului serial este realizat prin
' controlul stării logice a bitului 6 al registrului
' LCR:
' Linia TD pe nivel logic 0 ("Space", potențial
'+3...+25Vcc):
Register = Register Or 2 ^ 6
Out PortAddress + 3, Register ' se scrie în registrul
                         ' LCR valoarea
                         ' conținută în registrul
                         ' "Register"
' Linia TD pe nivel logic 1 ("Mark", potențial
' -3...-25Vcc):
Register = Register Or 2 ^ 6
Register = Register Xor 2 ^ 6
Out PortAddress + 3, Register ' se scrie în registrul
                         ' LCR valoarea
                         ' conținută în registrul
                         ' "Register"
```

TABELUL 5 Descrierea cuvântului de control

BIT	Descriere				
7	1	DLAB (Permite accesul la registrele Divisor Latch);			
	0	Permite accesul la registrele de recepție, transmisie și activare întreruperi;			
6	1	Set Break Enable (Inițiază o pauză în recepția portului);			
	0	Reset Break Enable (Anulează pauza de recepție a portului);			
5 : 3	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Parity Select	Selecție Paritate
	x	x	0	No Parity	
	0	0	1	Odd Parity	
	0	1	1	Even Parity	
	1	0	1	High Parity (Sticky)	
	1	1	1	Low Parity (Sticky)	
2	Length of Stop Bit (Numărul biților de Stop)				
	0	Un bit de Stop			
	1	Doi biți de Stop pentru cuvinte de 6, 7, sau 8 biți sau 1,5 biți de Stop pentru cuvinte de 5 biți;			
1 : 0	Bit 1	Bit 0	Word Length		Selecție lungime cuvânt
	0	0	5 biți		
	0	1	6 biți		
	1	0	7 biți		
	1	1	8 biți		

Controlul DTPicker al programului Visual Basic 6.

Acest control este destinat setării unei date calendaristice, formată dintr-o dată curentă și/ sau un timp curent. Icon-ul asociat este cel din figura 1.

Controlul plasat pe suprafața unei forme de lucru este prezentat în figura 2.

Proprietățile principale sunt evidențiate în figura 3.

♦ Proprietatea "Value" reprezintă data afișată de control în timpul rulării programului;

♦ Proprietatea "MinDate" reprezintă data minimă care poate fi introdusă de către

TABELUL 6 Denumire biților din cuvânt

BIT	Descriere
7	Rezervat
6	Rezervat
5	Autoflow Control Enabled
4	LoopBack Mode
3	Aux Output 2
2	Aux Output 1
1	Force Request to Send (RTS)
0	Force Data Terminal Ready (DTR)



Fig. 1
Icon-ul asociat controlului DTPicker

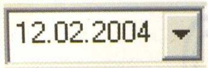


Fig.2
Controlul DTPicker

utilizator;

- Proprietatea "MaxDate" reprezintă data maximă care poate fi introdusă de către utilizator;
- Proprietatea "Format" stabilește formatul controlului în timpul rulării programului:
  - dtpLongDate: permite afișarea datei în formatul zz.luna.aa (figura 4a);
  - dtpShortDate: permite afișarea datei în formatul zz.ll.aa (figura 4b);
  - dtpTime: permite afișarea timpului (în formatul hh:mm:ss) în locul datei (figura 4c);

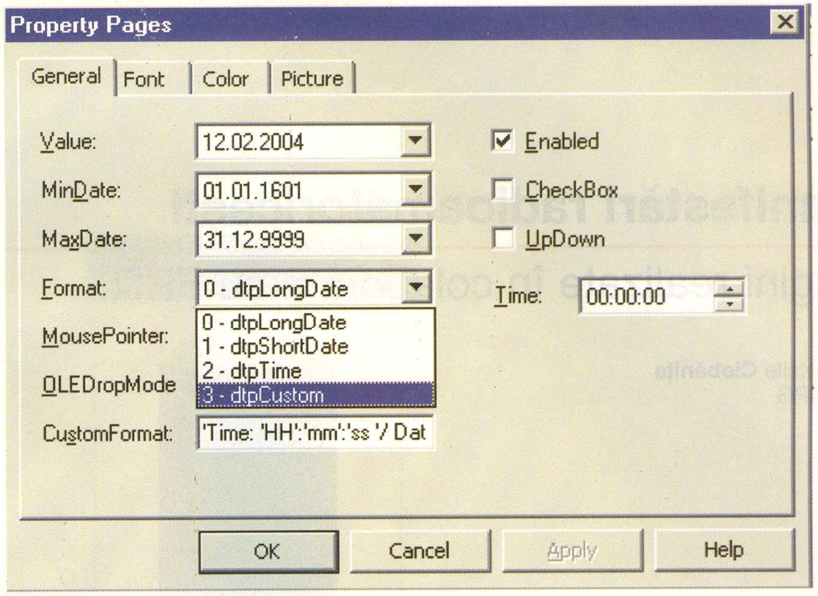


Fig. 3
Proprietățile principale ale controlului DTPicker

controlul DTPicker a formatului impus:

Time: 15:00:05 / Date : 01.02.2004 , va trebui introdus în fereastra din figura 3 la "Custom Format" următorul șir de caractere: 'Time: 'HH':'mm':'ss '/ Date : 'dd'.'MM'.'yyy.

Controlul DTPicker permite setarea

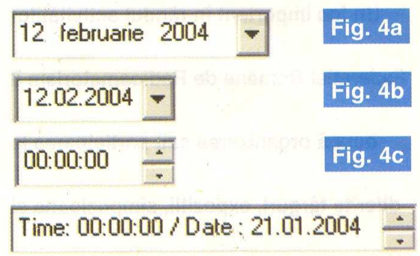


Fig. 4
Formatele posibile ale controlului DTPicker

TABELUL 7 Modalități de afișare

Caractere	Descriere
d	ziua reprezentată cu una sau două cifre (ex. 7, 25);
dd	ziua reprezentată cu două cifre (ex. 07, 25);
ddd	ziua reprezentată printr-o abreviație de 3 litere (ex. L, Ma, Mi, J, V, S, D);
dddd	ziua reprezentată prin litere (ex. luni, marți, miercuri, etc.);
h	ora reprezentată cu una sau două cifre în formatul de 12 ore (ex. 7, 12);
hh	ora reprezentată cu două cifre în formatul de 12 ore (ex. 07, 12);
H	ora reprezentată cu una sau două cifre în formatul de 24 ore (ex. 7, 15);
HH	ora reprezentată cu două cifre ăn formatul de 24 ore (ex. 07, 15);
m	minutul reprezentat cu una sau două cifre semnificative (ex. 5, 15);
mm	minutul reprezentat cu două cifre semnificative (ex. 05, 15);
M	luna reprezentată cu una sau două cifre (ex. 5, 12);
MM	luna reprezentată cu două cifre (ex. 05, 12);
MMM	luna reprezentată printr-o abreviație de 3 litere (ex. ian, feb, etc.);
MMMM	luna reprezentată prin litere (ex. ianuarie, februarie, etc.);
s	secunda reprezentată cu una sau două cifre (ex. 5, 25);
ss	secunda reprezentată cu două cifre (ex. 05, 25);
t	format AM/ PM reprezentat printr-o singură literă: A sau P;
tt	format AM/ PM întreg: AM sau PM;
yy	anul reprezentat prin ultimele două cifre (ex. "1997" = "97");
yyy	anul reprezentat cu toate cifrele (ex. 1998, 2004);

- dtpCustom: permite afișarea în interiorul controlului a datei și/sau timpului într-un format impus de utilizator (figura 4d); posibilitățile de afișare sunt trecute în tabelul 7.

Un text introdus în formatul de afișare trebuie introdus între caracterele " ' " (apostrof).

Spre exemplu, pentru afișarea în unei date sau timp prin utilizarea mouse-ului, săgeților direcționale ale tastaturii și a tastelor cu numere. Setarea este valabilă în cadrul aplicației, ceasul sistemului de calcul rămânând neschimbat. Preluarea datei și orei curente de la sistemul de calcul este realizată prin funcțiile Date$ și Time$:

StringT1 = Time$ ' Preluarea timpului curent de la Sistemul de calcul;

StringT2 = Date$ ' Preluarea datei curente de la sistemul de calcul;

În urma comparației dintre data și ora curentă a sistemului de calcul cu data și ora setate în cadrul unui control DTPicker se iau deciziile corespunzătoare specifice aplicației.

Prezentarea făcută până acum constituie baza teoretică pentru comanda releelor electromagnetice utilizând portul serial al calculatorului personal, prin intermediul unei interfețe grafice realizată cu ajutorul programului Visual Basic 6. Interfața grafică și modul de funcționare al acesteia vor fi prezentate în numărul viitor al revistei. ◆

- continuare în numărul viitor-

Manifestări radioamatoricești

Pagini realizate în colaborare cu FRR

ing. Vasile **Ciobănița**
YO3APG

Un loc important în rândul activităților Federației Române de Radioamatorism îl ocupă organizarea sau participarea la diferite târguri, expoziții, simpozioane și întâlniri cu radioamatori sau specialiști în radiocomunicații.

Astfel, dacă ne referim numai la perioada actuală, putem menționa organizarea în cadrul expoziției tradiționale *RO COM TEL* de la Sala Palatului București, expoziție specializată în probleme de internet și telecomunicații și ajunsă la a XIII-a ediție, a unui simpozion propriu, intitulat *Radiocomunicații pentru amatori.*

În cadrul acestuia s-au făcut o serie de comunicări după cum urmează:

1. De la alfabetul Morse la comunicațiile digitale - *ing Vasile Ciobănița - YO3APG.*

A fost de fapt un pretext pentru a puncta pe scurt, principalele momente din istoria radiocomunicațiilor și a radioamatorismului intern și internațional. A fost un drum nu lipsit de greutăți și obstacole, dar mereu ascendent, un drum pe care putem menționa contribuții excepționale ale unor radioamatori.

Radioamatorismul, un hobby cu puternic impact social, un hobby ce permite și cercetare științifică, un hobby ce a permis formarea și afirmarea unor adevărate personalități în lumea radiocomunicațiilor, electronicii și informaticii. Radioamatorismul înseamnă pentru mulți pasiune, dragoste (și numele derivă de fapt din latinescul a iubi). La noi primele emisiuni de radioamator le-a făcut ing. Paul Popescu Mălăiești în 1926. Imediat, stimulați și de apariția revistei Radio Român în 1925, au apărut numeroase stații de emisie, s-a constituit o asociație, s-a editat o revistă proprie. Războiul început în Europa în 1939 a oprit dezvoltarea acestei activități. Au trebuit să treacă ani, și abia la 23 august 1949 s-au reînceput oficial emisiunile de amatori. Cu toate problemele epocii respective un rol pozitiv l-a avut AVSAP-ul (Asociația Voluntară pentru sprijinirea Apărării patriei) care a funcționat între 1954 și 1960. S-au înființat radiocluburi regionale, s-au pus la dispoziție sedii, mobilier și echipamente. După 1960 mișcarea de radioamatori a fost inclusă ca sport tehnico-aplicativ la UCFS, devenit apoi CNEFS, MTS și actualmente Agenția Națională pentru Sport.

2. Receptor SOFTWARE. De la teorie la practică - *dr. ing. Șerban Radu Ionescu.*

Specialist recunoscut, dl. Radu Ionescu a prezentat actualitățile și problemele ce apar în domeniul prelucrării digitale a semnalelor și a realizărilor unor echipamente de radiocomunicații bazate pe ultimele tehnologii IT. S-au prezentat echipamente WIN-RADIO.

3. Radioamatorii și Internetul. Rețele Multimedia de mare viteză - *ing. Cristian Colonati YO4UQ.*

Impactul dezoltării rețelelor de internet asupra comunicațiilor radio, alocare de coduri IP, tehnologii VoIP, rețele multimedia de mare viteză sunt doar o parte din problemele expuse și tratate cu un talent didactic deosebit, de către dl. ing. C. Colonati. Un accent deosebit s-a pus pe implementarea unor asemenea rețele în banda de 2,4GHz, bandă de frecvențe unde și radioamatorii au alocat un segment important.

4. Comunicații spațiale pentru radioamatori. Sateliți pentru amatori. Radioamatori cosmonauți. - *ing. Octavian Codreanu - YO4GRH.*

Subiect important de mare interes, prezentat de acest tânăr absolvent al

Facultății de Aeronave din Institutul Politehnic București. Începând cu 12 decembrie 1961 radioamatorii au construit, testat și plătit lansarea în spațiul cosmic a cca. 150 de sateliți. De dimensiuni mai mari sau mai mici, aceștia au permis efectuarea de studii și experimentări, au retranslatat semnale analogice sau digitale în diferite moduri de lucru și benzi de frecvență. Din punct de vedere al orbitelor au fost atât sateliți de joasă altitudine (orbite circulare, perioada de rotație cca. 2 ore), cât și sateliți cu orbite eliptice. Cei mai mulți sateliți au fost realizați de radioamatorii din SUA, RUSIA, Germania, Anglia, dar sunt de menționat și realizările celor din Italia, Franța, Israel, țările Arabe, Mexic etc. Complexul MIR, navetele americane, stația spațială internațională (ISS) au avut și au la bord în permanență și radioamatori. Pe lângă misiunile proprii aceștia realizează și diferite programe educaționale promovate de asociațiile de radioamatori.

5. Radiocomunicații speciale folosind reflexii pe lună (EME) - *ing. Doru Zaslo - YO2AMU.*

Cunoscut pentru realizările sale Doru Zaslo, ce lucrează la centrul de dirijare al traficului Aerian din Arad, a trimis un material cuprinzând istoria, realizările românești, echipamentele folosite, modul de lucru și semnalele înregistrate din trafic.

6. Radiocomunicații folosind reflexia pe urme de meteoriți - *ing. Ștefan Fenyo.*

Expunerea a conținut de asemenea o scurtă istorie, dar și stadiul actual al acestui mod de trafic în care reflexia undelor electromagnetice se face pe urmele ionizate ale roiurilor de meteoriți ce pătrund în atmosfera terestră. Transmisii la viteze mari și programe speciale permit astăzi realizarea de legături radio la mii de kilometri.

7. Lucrări și echipamente realizate de radioamatori - *ing. Vasile Ciobănița - YO3APG.*

Întrucât "La început a fost cuvântul ..." au fost prezentate o serie de publicații - reviste, cărți, buletine informative scrise de radioamatori români. S-a pornit de la YR5 Buletin, editat de Asociația Amatorilor de Unde Scurte din România, începând cu martie 1936, pentru a se ajunge la Sport și Tehnică, Tehnium, Radiocomunicații și Radioamatorism (actuala publicație a Federației Române de Radioamatorism) și Cconex Club.

Toate s-au realizat cu muncă, cu pasiune și au contribuit la educația tehnică a cititorilor.

Impresionantă și paleta cărților scrise de radioamatori: Liviu Macoveanu, Gh. Stănciulescu, Iosif Remete, Ilie Mihăiescu, George Pintilie, Sergiu Florică, Andrei Ciontu, Mihai Tanciu, Mihai Iosif, Imre Szatmary, Trifu Dumitrescu, Șerban Naicu, Cezar Pavelescu, Dinu Zamfirescu, etc. Mulți nu mai sunt astăzi printre noi, dar lucrările lor dăinuie peste timp. Federația Română de radioamatorism a realizat un CD conținând articole tehnice, iar în prezent pregătește editarea a două lucrări intitulate: *Radiocomunicații digitale* și *Surse în comutație.*

Realizări sunt și performanțele obținute de radioamatori în diferite competiții internaționale de unde scurte, ultrascurte, telegrafie viteză sau radiogoniometrie.

Prezentarea s-a referit și la adevăratele cercetări efectuate în domeniul propagării undelor radio, în construcția de antene, aparate de măsură și echipamente de radiocomunicații.

În acest sens o serie de radioamatori și-au expus aparatura realizată în ultima perioadă.

Nini - YO3CCC a prezentat surse, manipulatoare, lucrările tipărite, etc.;

Gusti - YO7AQF - Amplificator de putere pentru 1296 MHz;

Lucian - YO3AXJ - Stație emisie /recepție pentru unde scurte;

Cristi - YO3FWL - Surse în comutație;

Doru - YO3GXC - Antene, filtre duplexoare, sisteme achiziție de date etc.

18 aprilie reprezintă Ziua Mondială a Radioamatorilor, întrucât amintește faptul că în această zi, în 1925 la Paris, se puneau bazele Uniunii Internaționale de Radioamatorism (IARU). Cu doi ani înainte se reușiseră legături curente în unde scurte între stații de radioamatori, peste oceanul Atlantic.

Pentru a celebra această zi, FRR organizează diferite activități, și anume: Expuneri și demonstrații în școli, Concursuri în Unde Scurte și Ultrascurte, un simpozion la Palatul Culturii din Iași (18 aprilie, ora 10.00), participare cu un referat la Ziua Comunicațiilor (21 aprilie) în cadrul CERF. ◆

Noutăți editoriale

Complemente de teoria câmpului electromagnetic

Augustin Moraru

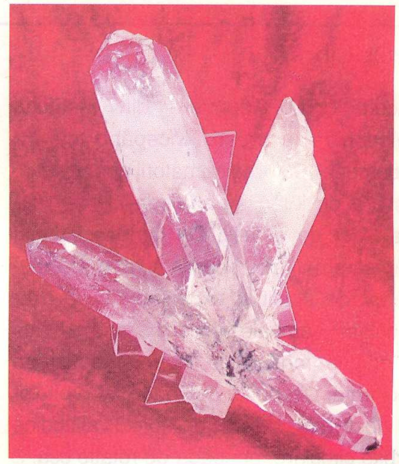


Lucrarea se adresează în special studenților Facultății de Electrotehnică, reprezentând a treia parte a cursului de Bazele Electrotehnicii predat acestora în trei semestre, însă poate fi folosită cu succes și de studenții celorlalte facultăți de profil. Cartea este concepută ca un compendiu pentru studenții "buni" și ca un material accesibil studenților medii, dornici să-și însușească teoria câmpului electromagnetic, mergând până la aplicații din domeniul construcțiilor electrotehnice. Lucrarea este însoțită de 3 anexe, utile în special aplicațiilor la această disciplină.

Cristale de cuarț (II)

Quartz Crystals

Șerban **Naicu**
electronica@voxline.ro



- urmare din numărul trecut -

Mai rămâne de sudat (lipit) capacul capsulei (figura 9) după ce în incintă s-a introdus un gaz inert (azot) sau s-a vidat.

Există o mare varietate de capsule în care se livrează rezonatoarele cu cuarț. În figura 10 prezentăm patru dintre aceste tipuri, care se utilizează la Romquartz S.A.. Este vorba despre tipurile de capsule HC 6/RW, HC 33/ RW, HC 25/RW și HC18/RW, sufixul RW semnificând modul în care se face încapsularea Resistance Weld (adică prin sudură rezistivă). Cele mai uzuale azi sunt însă HC49/U și HC49/S.

Modul de încapsulare este important pentru că determină în principal stabilitatea pe termen lung a cristalului de cuarț.

Pentru aplicațiile mai puțin pretențioase în ceea ce privește stabilitatea frecvenței de oscilație pe termen lung, este utilizat modul de încapsulare Solder Seal (cositorire). Folosit inițial în România de Institutul de Fizică și Tehnologia Materialelor - IFTM - Măgurele.

El se ia ca bază. În comparație cu acst mod de încapsulare (Solder Seal) - luat ca referință - celelalte moduri de încapsulare prezintă o stabilitate a frecvenței de oscilație pe termen lung mai bună în următoarele raporturi: Resistance Weld 4:1; Cold Weld 8:1; Glass Encapsulated 10:1.

TABELUL 1

Frecvența cuarțului	Rezonanță paralel	Rezonanță serie
1.000.000	1.000.000	999.730
3.000.000	3.000.000	2.999.580
4.000.000	4.000.000	3.998.910
6.000.000	6.000.000	5.559.380
8.000.000	8.000.000	7.997.820
10.000.000	10.000.000	9.997.300
14.000.000	14.000.000	13.996.200
18.000.000	18.000.000	17.995.150

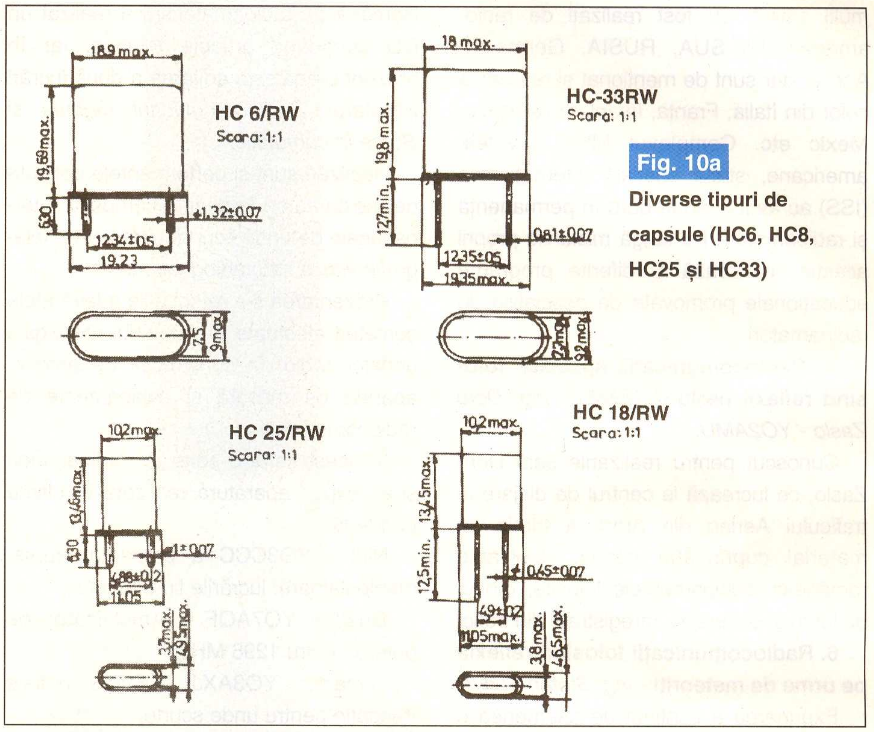


Fig. 10a Diverse tipuri de capsule (HC6, HC8, HC25 și HC33)

Proprietăți electrice

Circuitul electric echivalent

Circuitul electric echivalent al unui rezonator cu cuarț este circuitul care are aceeași impedanță cu un cristal de cuarț care lucrează la frecvența de rezonanță naturală. Acest circuit echivalent este prezentat în figura 11 și este format dintr-un grup serie (R_1, C_1 și L_1) în paralel cu condensatorul C_0.

Ramura R_1, C_1 și L_1 reprezintă parametrii dinamici ai cuarțului, iar capacitatea paralelă C_0 se numește capacitate statică.

Capacitatea C_0 reprezintă capacitatea de șunt dintre terminale și capacitatea dintre electrozi.

Circuitul electric echivalent al rezonatorului cu cuarț poate fi considerat ca înserierea reactanței efective (X_e) cu rezistența efectivă (R_e), a căror dependență de frecvență în jurul rezonanței este prezentată în figura 12.

Analiza dependenței de frecvență a

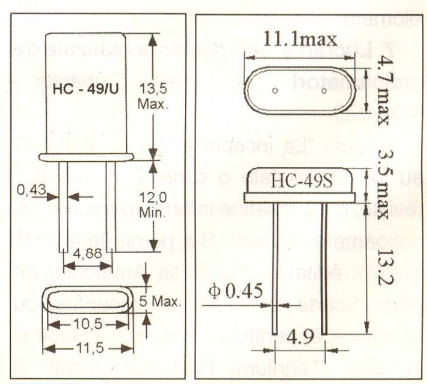


Fig. 10b Cele mai uzuale capsule HC49/U și HC49/S

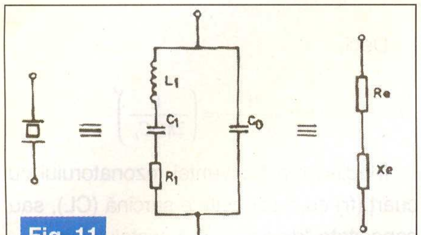


Fig. 11
Circuitul electric echivalent al unui cuarț

impedanței circuitului electric echivalent al rezonatorului cu cuarț, conduce la definirea următoarelor 6 frecvențe caracteristice:

fr - frecvența de rezonanță a rezonatorului cu cuarț este frecvența la care rezonatorul are impedanța rezistivă (reactanță nulă) și maximă în condiția de fază zero;

fa - frecvența de antirezonanță a rezonatorului cu cuarț este frecvența pentru care rezonatorul are impedanța rezistivă (reactanță nulă) și maximă în condiția de fază zero;

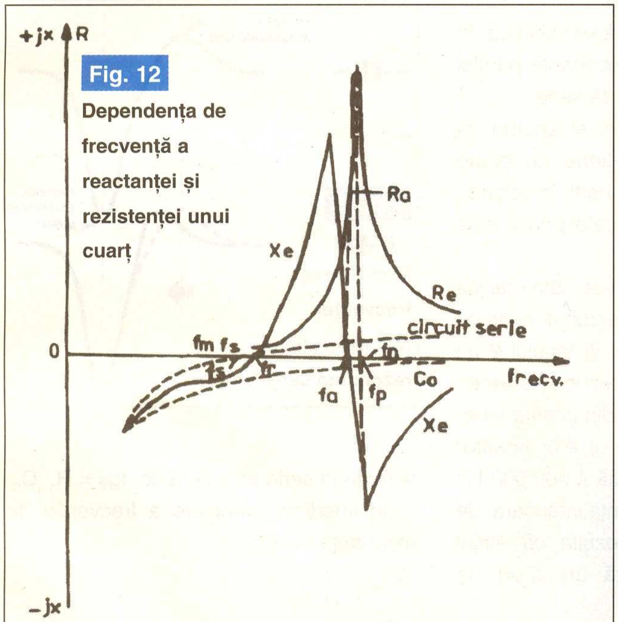


Fig. 12
Dependența de frecvență a reactanței și rezistenței unui cuarț

fs - frecvența de rezonanță dinamică (serie) este frecvența pentru care reactanța circuitului serie L1, C1, R1 din circuitul echivalent al rezonatorului echivalent al rezonatorului cu cuarț se anulează și este dată de relația:

$$fs = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1C_1}}$$ (rezonanță serie)

fp - frecvența de rezonanță paralel este frecvența pentru care rezistența circuitului echivalent devine maximă (în apropierea condiției de antirezonanță) și este dată de relația:

$$fp = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1\frac{C_1C_0}{C_1+C_0}}}$$ (rezonanță paralel sau antirezonanță)

fm - frecvența la care impedanța rezonatorului cu cuarț este minimă;

fn - frecvența la care impedanța rezonatorului cu cuarț este maximă.

Se poate constata că analiza parametrilor importanți pentru aplicații practice, așa cum au fost ei definiți, conduce la un mod de lucru laborios și la soluții complexe. De aceea, se recurge la unele aproximații, obținându-se soluții suficient de exacte pentru toate aplicațiile practice.

Astfel, deoarece rezonatoarele cu cuarț au valori foarte mari atât pentru factorul de calitate Q ($10^4...10^6$), cât și pentru raportul capacităților $r=C_0/C_1$ (100...10.000), rezultă că pentru toate scopurile practice se poate considera:

fm=fr=fs și fa=fp=fn

Apare astfel, prin aceste aproximații, o eroare de $\pm 0,5.10^{-6}$ ($\pm$0,5 p.p.m.) în evaluarea frecvențelor de rezonanță serie sau paralel, perfect acceptabilă.

În acest fel se obține o diagramă simplificată a celei din figura 12, dată în figura 13.

Se poate observa că între fs și fp, cristalul se comportă inductiv (X>0), iar în afara acestui domeniu cristalul se comportă capacitiv (X<0).

Se poate concluziona că rezonatorul prezintă în apropierea rezonanței două frecvențe caracteristice și anume: fs (frecvența de rezonanță serie) și fp (frecvența de rezonanță paralel sau antirezonanță).

Frecvențele de rezonanță serie și paralel sunt legate prin relația:

$$fp = fs\sqrt{1+\frac{C_1}{C_2}}$$

Pentru ajustarea frecvenței unui oscilator la o valoare specifică, se folosește o capacitate "de tragere" care poate fi montată în serie sau în paralel cu rezonatorul.

TABELUL 2

Frecvența cuarțului	Rezonanță paralel	Rezonanță serie
1.000.000	1.000.000	1.000.270
3.000.000	3.000.000	3.000.410
4.000.000	4.000.000	4.000.650
6.000.000	6.000.000	6.000.860
8.000.000	8.000.000	8.004.710
10.000.000	10.000.000	10.002.850
14.000.000	14.000.000	14.002.920
18.000.000	18.000.000	18.005.160

În figura 14 este dată dependența de frecvență a impedanței rezonatorului în circuit fără capacitate (a), cu capacitatea de sarcină în montaj serie (b) și paralel (c).

Frecvența de rezonanță în sarcină a rezonatorului cu cuarț conectat în serie sau în paralel cu o capacitate de sarcină CL, este frecvența la care impedanța electrică a combinației rezonator-capacitate (CL) este rezistivă.

$$f_L = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1\frac{C_1(C_0+C_L)}{C_1+C_0+C_L}}}$$

În cazul în care rezonatorul este în serie cu capacitatea de sarcină CL, frecvența fL este cea mai joasă dintre cele două frecvențe caracteristice, combinația funcționând în rezonanță serie, iar dacă rezonatorul este paralel cu CL, frecvența fL este cea mai înaltă și combinația funcționează în rezonanță paralel sau antirezonanță.

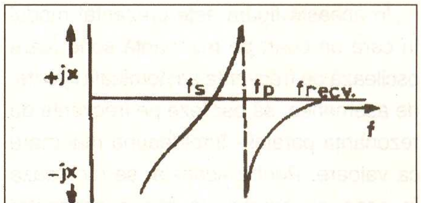


Fig. 13
Diagrama simplificată din figura 10

Ca să fie și mai explicit, din punct de vedere practic, modul în care se poate "trage" (modifica) frecvența de oscilație a unui rezonator cu cuarț, reluăm acest aspect.

Astfel, în funcție de etajul oscilator pe care noi îl utilizăm într-un montaj practic, putem face un cuarț să oscileze pe una dintre cele două frecvențe, cea de rezonanță serie sau cea de rezonanță paralel. Așa cum am arătat anterior, pentru

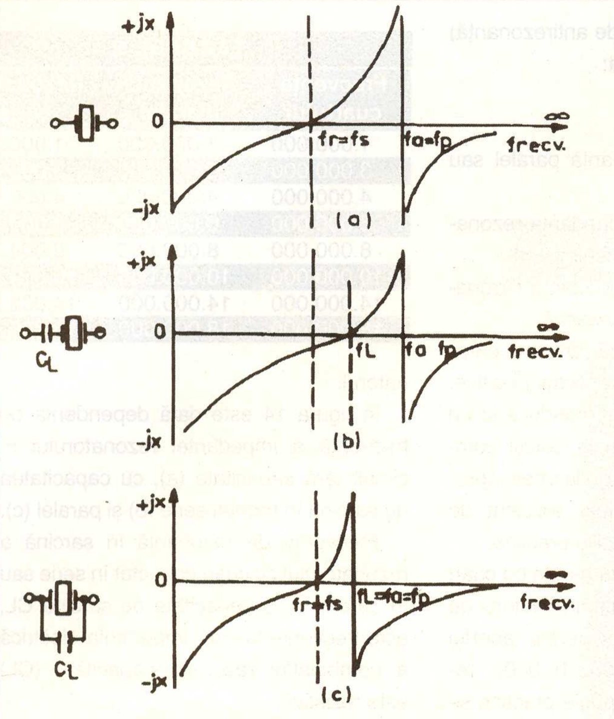


Fig. 14
Dependența de frecvență a impedanței cuarțului fără capacitate și cu capacitate de sarcină (serie și paralel).

toate cuarțurile există posibilitatea de a modifica frecvența de oscilație (marcată pe capsula sa) prin aplicarea la exterior a unui condensator fix sau ajustabil (trimer) cu valoare cuprinsă între 20...50pF.

Dacă rezonatorul este în rezonanță serie și dorim să-i modificăm frecvența nominală (indicată pe capsulă), trebuie să aplicăm condensatorul reglabil în serie, ca în figura 15.

În această figură este prezentat modul în care un cuarț pe rezonanță serie (care oscilează pe frecvența sa nominală) poate, de asemenea, să oscileze pe frecvența de rezonanță paralel - întotdeauna mai mare ca valoare. Pentru aceasta, se montează în serie cu cuarțul un mic condensator ajustabil. Se observă din figură că se schimbă, în acest caz, frecvența de rezonanță serie și nu frecvența de rezonanță paralel.

În cea de-a doua situație, dacă cuarțul este de rezonanță paralel și vrem să-i modificăm frecvența nominală (marcată pe capsulă), trebuie să aplicăm condensatorul ajustabil în paralel, ca în figura 16.

În această figură este prezentat modul în care un cuarț pe rezonanță paralel (care oscilează pe frecvența sa nominală) poate, de asemenea, să oscileze pe frecvența de rezonanță serie - întotdeauna mai mică ca valoare. Pentru aceasta se montează în paralel cu cuarțul un mic condensator ajustabil.

Se observă din figură că se schimbă, în acest caz, frecvența de rezonanță paralel și nu frecvența de rezonanță serie.

Mai facem o precizare, și anume că frecvența de rezonanță serie nu poate varia decât câtiva zeci de herți, în schimb, frecvența de rezonanță paralel poate varia câteva sute de herți.

Cu titlu informativ vă prezentăm mai jos două tabele, tabelul 1 cu rezonatoarele cu cuarț la rezonanță paralel și tabelul 2 cu rezonatoarele cu cuarț la rezonanță serie.

Se poate deduce ușor din aceste tabele că, dacă introducem într-un etaj oscilator un cuarț marcat pe capsulă 4.000.000 Hz și el oscilează pe o frecvență inferioară, de exemplu 3.998.910Hz, rezultă că etajul nostru oscilator necesită un cuarț de rezonanță serie.

Dimpotrivă, dacă luăm un cuarț marcat 4.000.000 Hz și îl introducem într-un etaj oscilator și el oscilează pe o frecvență superioară, de exemplu 4.000.650Hz, rezultă că etajul nostru oscilator necesită un cuarț cu rezonanță paralel.

Frecvența este exprimată în herți (Hz).

Rezistența serie echivalentă a circuitului cu capacitate sarcină CL este:

$$R.S.E.=R_1\left(1+\frac{C_0}{C_L}\right)^2$$

iar rezistența paralel echivalentă este:

$$R.P.E.=\frac{1}{\omega^2 R_1 (C_0+C_L)^2}$$

Deci,

$$R.S.E.\cdot R.P.E=\frac{1}{\omega^2\cdot C_L^{\,2}}=\left(\frac{1}{2\pi f_L C_L}\right)^2$$

Modificarea frecvenței rezonatorului cu cuarț (fr) cu o capacitate sarcină (CL), sau capacitate "de tragere" a cristalului va fi:

$$\frac{f_L-f_r}{f_r}=\frac{\Delta f_L}{f_r}=\frac{C_1}{2(C_0+C_L)}$$

sau

$$\Delta f_L=f_r\frac{C_1}{2(C_0+C_L)}$$

Se remarcă faptul că frecvența de rezonanță serie fs nu este reală, explicând impedanța cristalului în cazul rezonanței serie:

$$Z_s=\frac{R_1X_0}{R_1+X_0}=\frac{R_1 j\omega C_0}{j\omega C_0(j\omega R_1C_0+1)}=\frac{R_1}{j\omega R_1C_0+1}$$

unde

$$X_0=\frac{1}{\omega C_0}$$

Asfel, abaterea de fază a frecvenței de rezonanță serie este dată de: $tg\phi = R_{1\omega}C_0$.

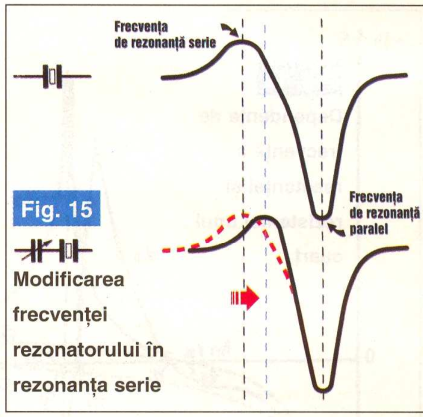


Fig. 15
Modificarea frecvenței rezonatorului în rezonanța serie

În imediata apropiere a frecvenței de rezonanță avem:

$$\frac{\Delta f}{f}=\frac{1}{2}\cdot\frac{\Delta f}{Q}$$

unde ϕ = diferența de fază în radiani, iar Q = factorul de calitate al cristalului.

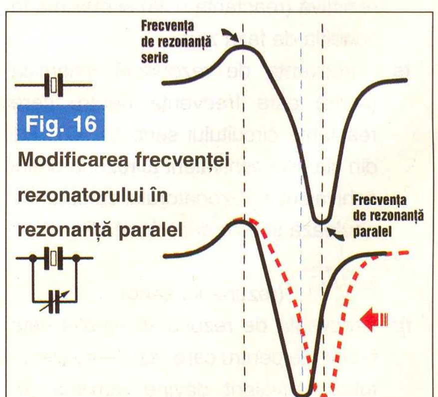


Fig. 16
Modificarea frecvenței rezonatorului în rezonanță paralel

Diferențele între frecvența reală de rezonanță a cristalului fr și frecvența de rezonanță serie, fs, pot fi semnificative (până la 20 p.p.m.) la frecvențe mai mari (corespunzătoare armonicilor 5, 7, 9...) unde sunt de așteptat abateri mari de fază.

Factorul de calitate Q al rezonatorului cu cuarț, în condiția de rezonanță serie este dat de relația:

$$Q = \frac{\omega L_1}{R_1} = \frac{1}{2\pi f_r C_1 R_1}$$

Iar factorul de calitate pentru rezonanța în sarcină este dat de relația:

$$Q = \frac{1}{4\pi(f_L - f_r)R_1(C_0 + C_L)}$$

Capacitatea dinamică C1 este dată de relația:

$$C_1[pf] = \frac{1{,}205 \cdot f[MHz] \cdot S_e[cm^2] \cdot 10^{-2}}{n^3}$$

unde S_e = suprafața electrodului; n = numărul armonicii.

Capacitatea statică C_0 este:

$$C_0[pF] = \frac{2{,}41 \cdot f[MHz] \cdot S_e[cm^2]}{n}$$

Iar inductanța dinamică L_1 are relația:

$$L_1[H] = \frac{1{,}9 \cdot n^3}{f^3[MHz] \cdot S_e[cm^2]}$$

Nivelul de excitație se exprimă prin valoarea curentului (sau a puterii disipate) pe rezonatorul cu cuarț în circuitul de utilizare.

Variațiile nivelului de excitație vor determina modificarea caracteristicilor rezonatorului, uneori în afara toleranțelor admise. De aceea este necesar să se folosească un nivel de excitație al rezonatoarelor cu cuarț în domeniul cerut prin specificația acestora (0,01mW... 0,1mW).

Depășirea nivelului de excitație specificat poate duce chiar la distrugerea (irecuperabilă) a cristalului de cuarț (crăparea acestuia).

Bibliografie:

1) "*Rezonatoare cu cuarț*" - ing. Șerban Naicu - YO3SB, revista "Radiocomunicații și radioamatorism" nr. 7/1998;

2) "*Les oscillateurs HF à quartz. La résonance série et parallèle d'un quartz*" - revista Electronique et loisirs (Franța) nr. 53 (octombrie 2002);

3) "*Claritate de cristal*" - revista Radiocomunicații și radioamatorism" nr. 12/1999 și 1/2000 (traducere din revista Wireless World, septembrie - octombrie 1999). ◆

Ofertă Colecţie ConexClub





1999 - 2000
190.000 lei
Excepţie: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000; 8/2000

2001
190.000 lei

2002
190.000 lei

1999 - 2002
490.000 lei
Excepţie: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000; 8/2000

2003
290.000 lei

1999 - 2003
780.000 lei
Excepţie: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000; 8/2000

3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA

1) Abonament pe 12 luni
300 000 lei
2) Abonament pe 6 luni
180 000 lei
3) Angajament:
plata lunar, ramburs
(prețul revistei plus taxe de expediere)

Pentru obținerea revistei trimiteți talonul completat și contravaloarea abonamentului (prețul în lei) pe

ADRESA



În atenția abonaților *CONEX CLUB:*
vă rugăm să ne comunicați prin poștă, e-mail, telefon sau fax
NOUL COD POȘTAL

Claudia Ghiță
Revista ConexClub
Str. Maica Domnului 48,
sector 2, București,
Cod poștal 023725

Revista Conex Club se expediază folosind serviciile Companiei Naționale Poșta Română. În cazul în care nu primiți revista sau primiți un exemplar deteriorat vă rugăm să luați legătura cu redacția pentru remedierea neplăcutei situații.

ConexClub

TALON DE ABONAMENT

Doresc să mă abonez la revista ConexClub începând cu nr. ...... / anul .... pe o perioadă de:

☐ **12 luni** ☐ **6 luni**

Am achitat mandatul poștal nr. .... din data .... suma de: ☐ **300 000 lei**
... ☐ **180 000 lei**

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....

ConexClub

TALON DE ANGAJAMENT

Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata ramburs, revista ConexClub. Mă angajez să achit contravaloarea revistei plus taxele de expediere.
Doresc ca expedierea să se facă începând cu nr. .... / ....

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....

velleman INSTRUMENTS

INTERFEȚE DIGITALE PENTRU PC





PCS500

Cod 1262 **Preț: 22.720.000 lei**

1 Channel digital PC Scope

K8031 measuring instrument

- Input impedance : 1 Mohm / 30pF
- Bandwidth ±3dB: 0 Hz to 12MHz
- Step markers for voltage, time and frequency
- Input sensitivity : 10mV to 3V per division
- Sampling frequency: 800Hz to 32MHz (Real-time)
- Vertical resolution: 8 bit
- Auto setup function
- Optically isolated from computer
- Record and display screens & data
- Supply voltage : 9 - 10Vdc / 500mA
- Dimensions: 230x165x45mm (9x6.5x1.8")
- Weight: 400g (14oz)





KIT version ✓Check our website www.velleman.be for latest software & demo.

velleman-kit HIGH-Q

K8031

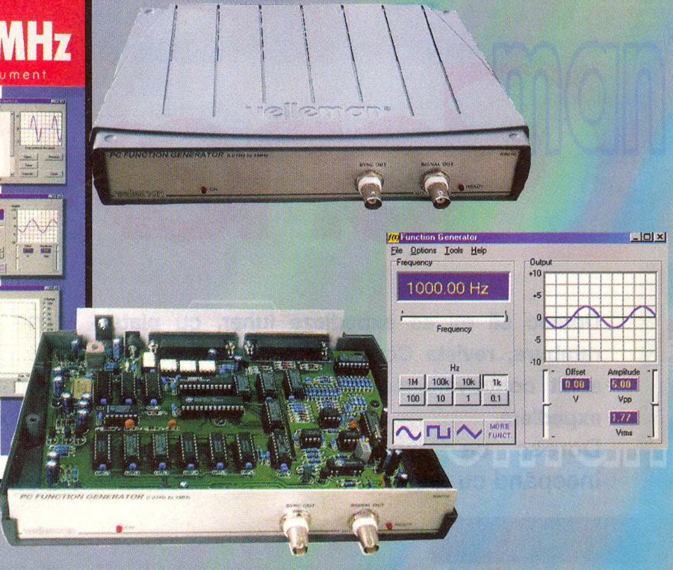
Cod 11344 **Preț: 6.110.000 lei**

PC Function Generator 0-1 MHz

K8016 measuring instrument

- ☑ Frequency range from 0.01Hz to 1 MHz.
- ☑ Crystal-based stability.
- ☑ Low sine wave distortion.
- ☑ TTL level synchronization output.
- ☑ Stores up to 32K of waveform points.
- ☑ Standard waveforms: Sine, Square, and Triangle.
- ☑ Predefined library waveforms included: Noise, Sweep,...
- ☑ Includes Windows™ '95/'98/NT/2000 integrated software for the function generator and Velleman PC oscilloscopes.
- ☑ Extended bode plot option together with PC scope.
- ☑ You can create your own waveforms with the integrated signal wave editor.
- ☑ Can be chained with Velleman PC oscilloscopes to the same PC printer port (LPT1, 2 or 3).





KIT version ✓Check our website www.velleman.be for latest software & demo.

velleman-kit HIGH-Q

K8016

Cod 1890 **Preț: 6.590.000 lei**

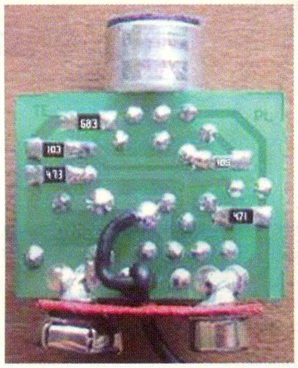
Miniemițător

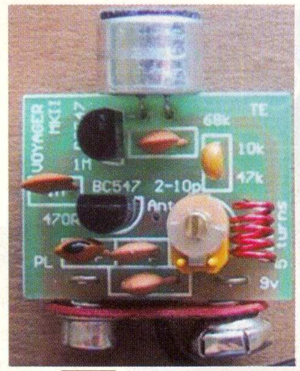
80-110MHz

Apreciate mult de cititorii mai tineri, miniemițătoarele FM de foarte mică putere, sunt un prilej de debut în electronica aplicată (practică). În plus, montajul prezentat, a cărui sursă este Internetul (www.talkingelectronics.com), poate reperezenta debutul în tehnica montării pe suprafață (SMT) a componentelor SMD.

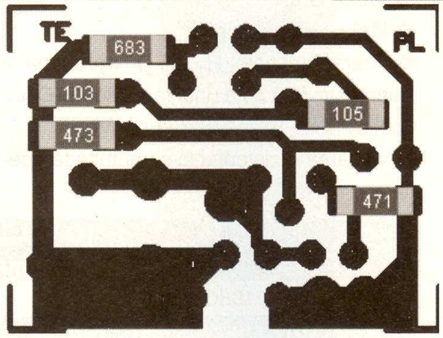
Utilizând componente SMD (rezistoare), dimensiunile montajului reprezintă jumătate din cele ale bateriei, tip 6F22 de 9V, de la care se alimentează. Sugestiv privind construcția montajului sunt fotografiile și desenele (pe schemă apare figurat și tipul de componentă utilizată, clasică sau SMD). Bobina are 5 spire, bobinate pe un dorn de 3mm diametru, utilizând sârmă CuEm de 0,5mm. Lungimea antenei este de 175cm (conductor electric). Cablajul este dat la scara 1:1, iar amplasările (ambele fețe) la 2:1. Pentru lipirea componentelor SMD se poate utiliza o pensetă și un ciocan de 8-12W. Ajustarea frecvenței de lucru se realizează din trimer-ul de 2-10pF sau din bobină (apropiind sau depărtând spirele). Pe schemă se indică și valori de tensiuni în diverse puncte. ◆

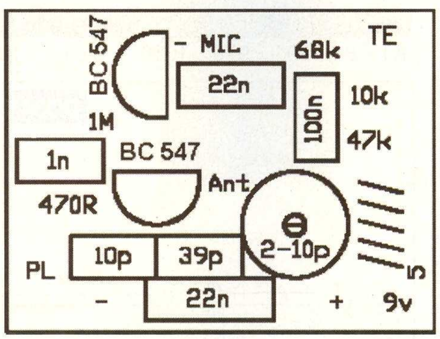
Sursă: *www.talkingelectronics.com*



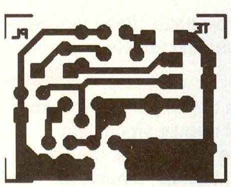






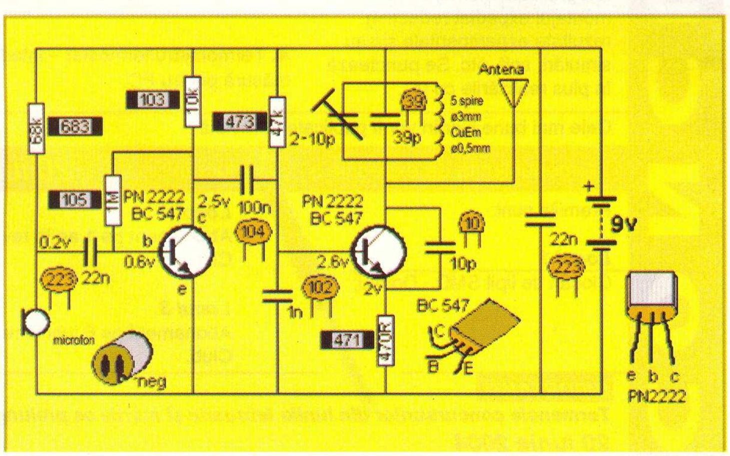


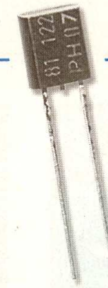
Amplasarea componentelor pe ambele fețe, scara 2:1



Cablaj, scara 1:1

Schema electrică și tipul componentelor utilizate





Senzori de temperatură

seria KTY

ConexClub

Editor
S.C. Conex Electronic S.R.L.
J40/8557/1991

Director
Constantin Mihalache

Responsabil vânzări
Gilda Ştefan
secretariat@conexelectronic.ro

Abonamente
Claudia Ghiţă
difuzare@conexclub.ro

Colectivul de redacţie

Redactor şef onorific
Ilie Mihăescu

Redactor coordonator
Croif Valentin Constantin
redactie@conexclub.ro

Consultant ştiinţific
Norocel-Dragoş Codreanu
noroc@cadtieccp.pub.ro

Redactori
George Pintilie
Silviu Guţu
tehnic@conexelectronic.ro
Cristian Georgescu
proiectare@conexelectronic.ro

Colaboratori
Ştefan Laurenţiu
stefan_l_2003@yahoo.com
Vasile Surducan
vasile@l30.itim-cj.ro
Sandu Doru
comraex@yahoo.com
Şerban Naicu
electronica@voxline.ro

Tehnoredactare şi prezentare grafică
Claudia Sandu
claudia@conexelectronic.ro

Adresa redacţiei
023721, Str. Maica Domnului nr. 48
sector 2, Bucureşti, Romania
Tel.: 021-242.22.06; 242.77.66
Fax: 021-242.09.79
ISSN: 1454-7708

Tipar
MEGApress
Adresa: Bd. Metalurgiei nr.32-44, sector 4 - Bucureşti
Tel.: (+40-21) 461.08.10; 461.08.08
Fax: (+40-21) 461.08.09; 461.08.19

Caracteristici generale

❖ senzor de temperatură realizat din cristal semiconductor tip n (siliciu) în tehnologie planară;

❖ fără polaritate la pini;

❖ caracteristică $R_T=f(T_A)$ aproximativ liniară, similară cu a unui termistor PTC (cu coeficient de temperatură pozitiv);

❖ valoarea rezistenţei la o anumită temperatură se poate determina cu formula:

$R_T = R_{25} \times (1+\alpha\Delta T_A+\beta\Delta T_A^2)$, unde

$\alpha = 7{,}88 \times 10^{-3}k^{-1}$;

$\beta = 1{,}937 \times 10^{-5}k^{-2}$.

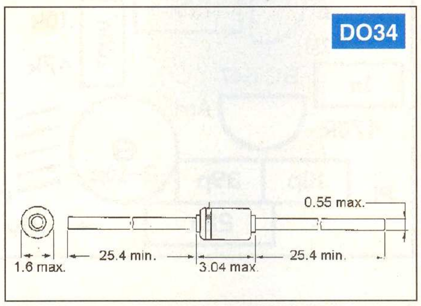
❖ factorul de temperatură se determină cu: $K_T = R_T/R_{25}$.

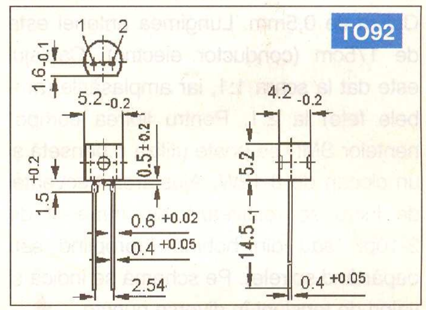
❖ valoarea temperaturii măsurate de senzor se poate bine aproxima cu:

$$T = 25 + \frac{\sqrt{\alpha^2-4\beta+4\beta K_T} - \alpha}{2\beta} \text{ [°C]}$$

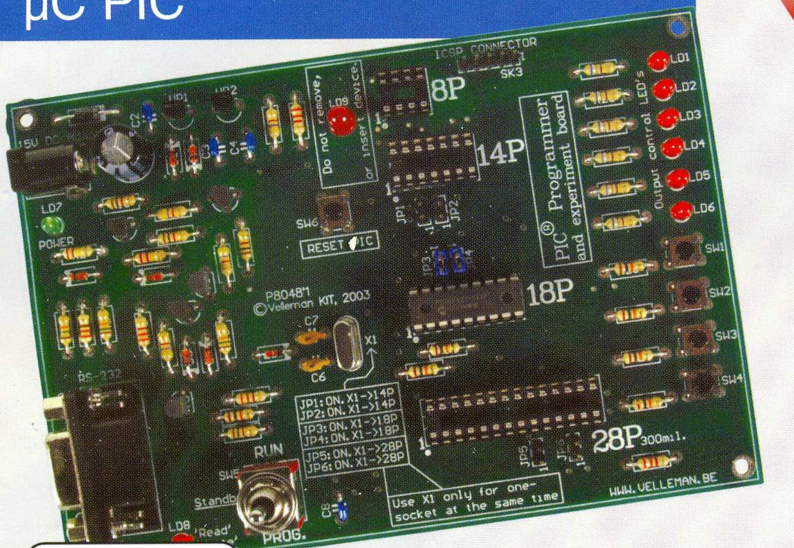
Tip	R_{25} [Ω]	TC [%/K]	I_{cont} [mA]	T_{amb} [°C]	Capsulă
KTY 10-6	1980…2020	_	5	-50…150	TO92
KTY 81-210	1980…2020	0,79	10	-55…150	TO92
KTY 83-110	990…1010	0,76	10	-55…175	DO34
KTY 83-121	980…1000	0,76	10	-55…175	DO34
KTY 84-130	970…1030	0,61	10	-40…300	DO34

R_{25} = valorile minime şi maxime ale rezistenţei senzorului la temperatura camerei (ambiantă);
TC = coeficientul de temperatură





Placă de dezvoltare
µC PIC

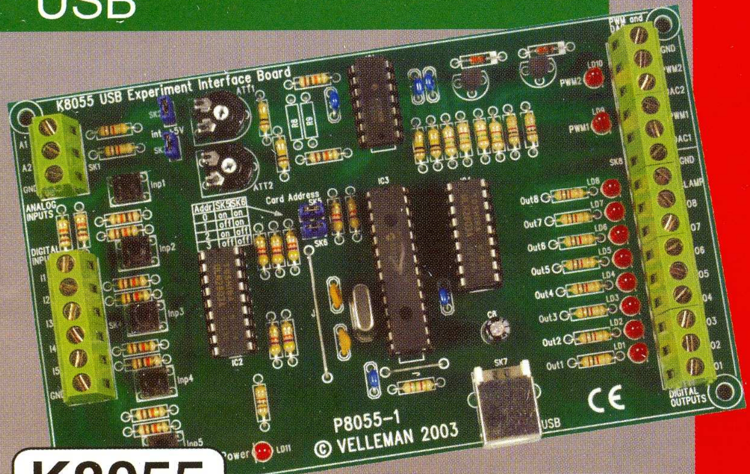


K8048
1.890.000 lei

Specificații
- se utilizează pentru µC Flash Microchip;
- 4 tipuri diferite constructiv de µC - cu 8, 14, 18 și 28 de pini * PIC16F629, PIC16F675, PIC16F83, PIC16F84, PIC16F871, PIC16F872, PIC16F873, PIC16F874, PIC16F876, PIC16F 627, PIC16F628, etc.;
- push-butoane și LED-uri pentru testarea programelor;
- conectare la PC prin portul serial;
- soft inclus (compilare și programare cod sursă);
- PIC16F627 - inclus;
- alimentare la 12...15Vcc/300mA nestabilizat;
- dimensiuni: 145 x 100mm.

Resurse minime
- PC compatibil IBM, Pentium, WIN 95/98/ME/XP/2000, CD ROM și un port serial (COM) liber.

Interfață universală
USB



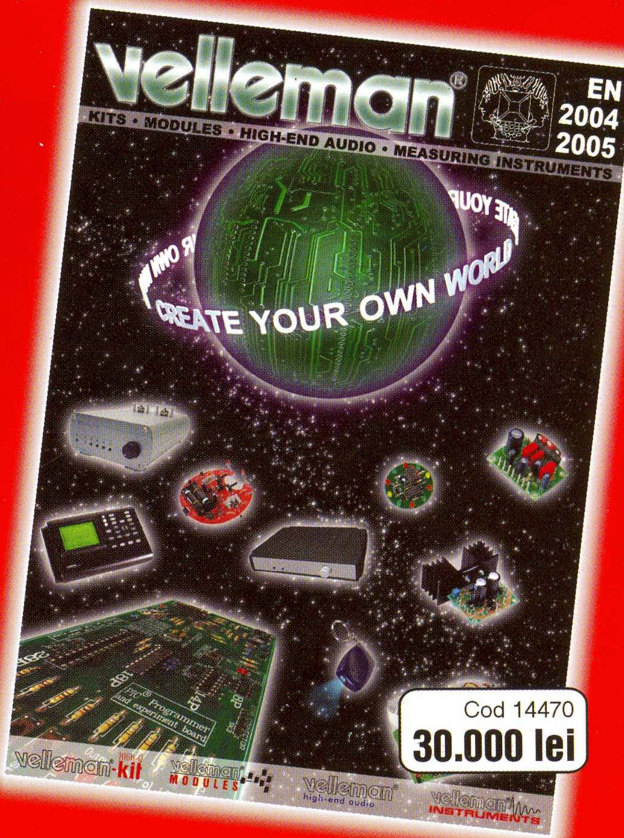
K8055
1.590.000 lei

Cerințe minimale pentru sistem:
- PC clasa Pentium;
- Conector USB 1.0 sau superior;
- Sistem de operare Windows 98 (exclus Win NT);
- Unitate CD-ROM și mouse.

Date tehnice
- 5 intrări digitale (0 = masă, 1= deschis, butoane de test montate pe cablaj);
- 2 intrări analogice cu amplificare sau atenuare opțională (circuit intern cu tensiune test de 5V);
- 8 ieșiri digitale "open-collector" (max. 40V/100mA), fiecare prevăzută cu LED pentru indicarea stării;
- 2 ieșiri analogice:
- tensiune: 0 ... 5V;
- impedanță: 1,5kΩ;
- timp de conversie : 20ms per comandă;
- soft de testare și diagnosticare cu DLL (inclus);
- dimensiuni: 145 x 88 x 20mm.

NOU

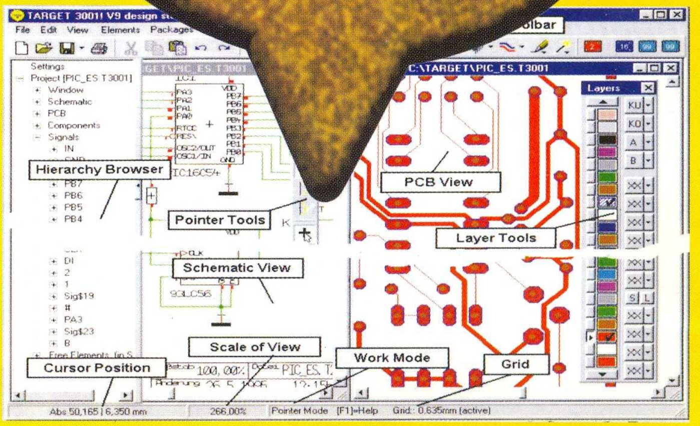
Catalog complet de kit-uri Velleman
(în limba engleză)



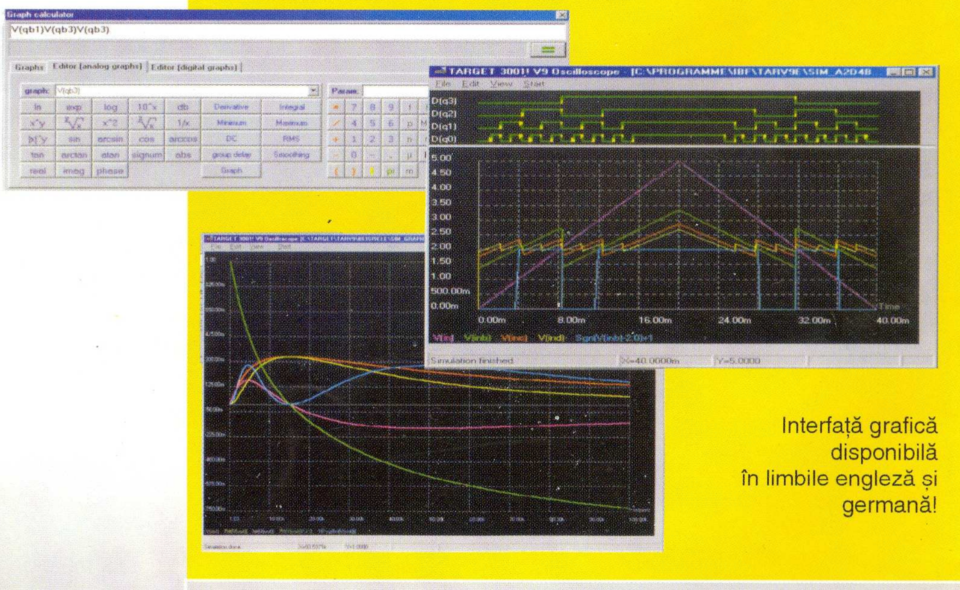
Cod 14470
30.000 lei

- **Editare scheme;**
- **Proiectare cablaje;**
- **Simularea funcționării circuitelor electrice;**





Câștigați timp elaborând proiectele dvs. utilizând TARGET 3001!



Interfață grafică disponibilă în limbile engleză și germană!

prin **conex electronic**

023725 Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București
Tel.: 021/242.22.06, 021/242.77.66; Fax: 021/242.09.79